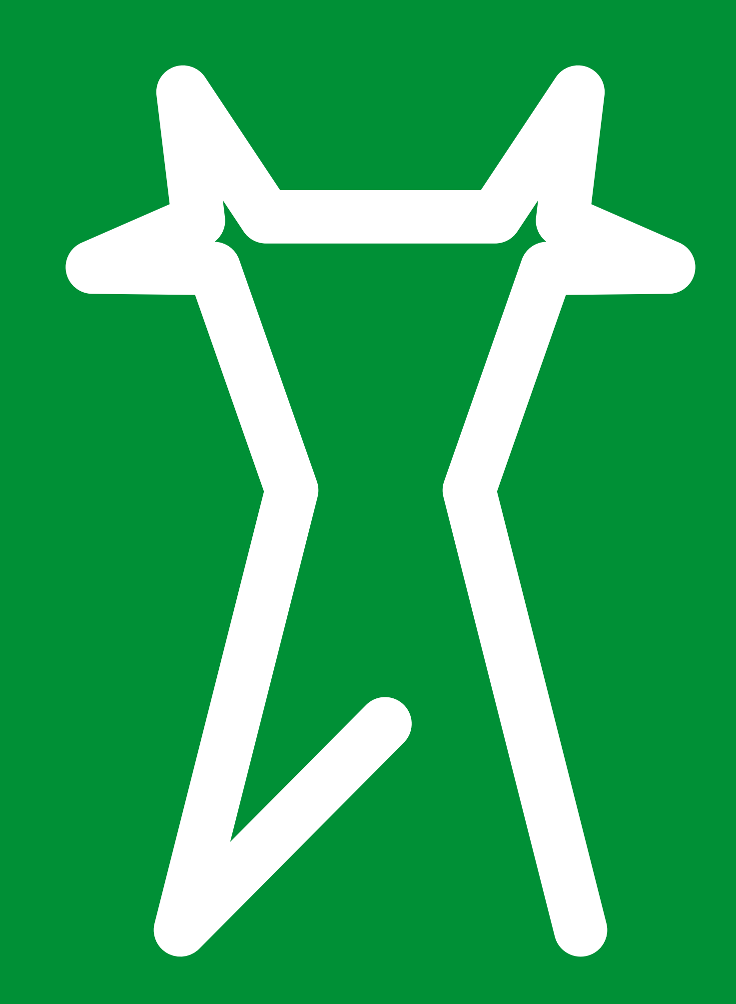
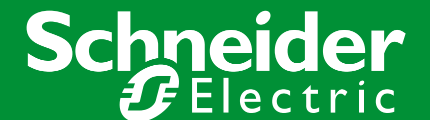
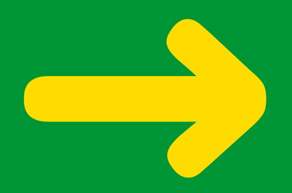
Equipos didácticos de Media Tensión

Instituto Schneider Electric de Formación

Catálogo 2010 - 2011







Sencillamente, una **única marca** y un único proveedor de **ahorro energético**

Schneider Electric



Nuestra oferta de productos, soluciones y servicios

El asesoramiento profesional de nuestros expertos



El sello de la **Eficiencia Energética**

Nuestros sellos de EE le ayudan a tomar la decisión correcta



El sello de soluciones de Eficiencia Energética indica el ahorro potencial que puede esperar de cada solución



Este símbolo distingue los productos básicos para la Eficiencia Energética

Consulte la Guía de Soluciones de Eficiencia Energética en:

www.schneiderelectric.es/eficienciaenergetica

Índice

Equipos didácticos de Media Tensión





Atención Comercial

Dirección Regional Nordeste

Delegación Barcelona
Badajoz, 145, planta 1.ª, local B · 08018 BARCELONA · Tel.: 934 84 31 01
Fax: 934 84 30 82 · *del.barcelona@es.schneider-electric.com*

Delegaciones:

Aragón-Zaragoza
Bari, 33, Edificio 1, planta 3.ª · Pol. Ind. Plataforma Logística Plaza
50197 ZARAGOZA · Tel.: 976 35 76 61 · Fax: 976 56 77 02
del.zaragoza@es.schneider-electric.com

Baleares
Gremi de Teixidors, 35, 2.º · 07009 PALMA DE MALLORCA
Tel.: 971 43 68 92 · Fax: 971 43 14 43

Girona
Pl. Josep Pla, 4, 1.º, 1.ª · 17001 GIRONA
Tel.: 972 22 70 65 · Fax: 972 22 69 15

Lleida
Ivars d'Urgell, 65, 2.º, 2.ª · Edificio Neo Parc 2 · 25191 LLEIDA
Tel.: 973 19 45 38 · Fax: 973 19 45 19

Tarragona
Carles Riba, 4 · 43007 TARRAGONA · Tel.: 977 29 15 45 · Fax: 977 19 53 05

Dirección Regional Noroeste

Delegación A Coruña
Pol. Ind. Pocomaco, parcela D, 33 A · 15190 A CORUÑA
Tel.: 981 17 52 20 · Fax: 981 28 02 42 · *del.coruna@es.schneider-electric.com*

Delegaciones:

Asturias
Parque Tecnológico de Asturias · Edif. Centroelena, parcela 46, oficina 1.° F
33428 LLANERA (Asturias) · Tel.: 985 26 90 30 · Fax: 985 26 75 23
del.oviedo@es.schneider-electric.com

Galicia Sur-Vigo
Ctra. Vella de Madrid, 33, bajos · 36211 VIGO · Tel.: 986 27 10 17
Fax: 986 27 70 64 · *del.vigo@es.schneider-electric.com*

León
Moisés de León, bloque 43, bajos · 24006 LEÓN
Tel.: 987 21 88 61 · Fax: 987 21 88 49 · *del.leon@es.schneider-electric.com*

Dirección Regional Norte

Delegación Vizcaya
Estartetxe, 5, 4.º · 48940 LEIOA (Vizcaya) · Tel.: 944 80 46 85 · Fax: 944 80 29 90
del.bilbao@es.schneider-electric.com

Delegaciones:

Álava-La Rioja
Portal de Gamarra, 1.º · Edificio Deba, oficina 210 · 01013 VITORIA-GASTEIZ
Tel.: 945 12 37 58 · Fax: 945 25 70 39

Cantabria
Sainz y Trevilla, 62, bajos · 39611 GUARNIZO (Cantabria)
Tel.: 942 54 60 68 · Fax: 942 54 60 46

Castilla-Burgos
Pol. Ind. Gamonal Villimar · 30 de Enero de 1964, s/n, 2.º
09007 BURGOS · Tel.: 947 47 44 25 · Fax: 947 47 09 72
del.burgos@es.schneider-electric.com

Guipúzcoa
Parque Empresarial Zuatzu · Edificio Urumea, planta baja, local 5
20018 DONOSTIA-SAN SEBASTIÁN · Tel.: 943 31 39 90 · Fax: 943 31 66 85
del.donosti@es.schneider-electric.com

Navarra
Parque Empresarial La Muga, 9, planta 4, oficina 1 · 31160 ORCOYEN (Navarra)
Tel.: 948 29 96 20 · Fax: 948 29 96 25

Dirección Regional Centro

Delegación Madrid
Ctra. de Andalucía km 13 · Pol. Ind. Los Ángeles · 28906 GETAFE (Madrid)
Tel.: 916 24 55 00 · Fax: 916 82 40 48 · *del.madrid@es.schneider-electric.com*

Delegaciones:

Centro/Norte-Valladolid
Topacio, 60, 2.º · Pol. Ind. San Cristóbal
47012 VALLADOLID · Tel.: 983 21 46 46 · Fax: 983 21 46 75
del.valladolid@es.schneider-electric.com

Guadalajara-Cuenca
Tel.: 916 24 55 00 · Fax: 916 82 40 47

Toledo
Tel.: 916 24 55 00 · Fax: 916 82 40 47

Dirección Regional Levante

Delegación Valencia
Font Santa, 4, local D · 46910 ALFAFAR (Valencia)
Tel.: 963 18 66 00 · Fax: 963 18 66 01 · *del.valencia@es.schneider-electric.com*

Delegaciones:

Albacete
Paseo de la Cuba, 21, 1.° A · 02005 ALBACETE
Tel.: 967 24 05 95 · Fax: 967 24 06 49

Alicante
Los Monegros, s/n · Edificio A-7, 1.º, locales 1-7 · 03006 ALICANTE
Tel.: 965 10 83 35 · Fax: 965 11 15 41· *del.alicante@es.schneider-electric.com*

Castellón
República Argentina, 12, bajos · 12006 CASTELLÓN
Tel.: 964 24 30 15 · Fax: 964 24 26 17

Murcia
Senda de Enmedio, 12, bajos · 30009 MURCIA
Tel.: 968 28 14 61 · Fax: 968 28 14 80 · *del.murcia@es.schneider-electric.com*

Dirección Regional Sur

Delegación Sevilla
Avda. de la Innovación, s/n · Edificio Arena 2, 2.º · 41020 SEVILLA
Tel.: 954 99 92 10 · Fax: 954 25 45 20 · *del.sevilla@es.schneider-electric.com*

Delegaciones:

Almería
Lentisco, s/n · Edif. Celulosa III, oficina 6, local 1 · Pol. Ind. La Celulosa
04007 ALMERÍA · Tel.: 950 15 18 56 · Fax: 950 15 18 52

Cádiz
Polar, 1, 4.º E · 11405 JEREZ DE LA FRONTERA (Cádiz)
Tel.: 956 31 77 68 · Fax: 956 30 02 29

Córdoba
Arfe, 16, bajos · 14011 CÓRDOBA · Tel.: 957 23 20 56 · Fax: 957 45 67 57

Granada
Baza, s/n · Edificio ICR, 3.º D · Pol. Ind. Juncaril · 18220 ALBOLOTE (Granada)
Tel.: 958 46 76 99 · Fax: 958 46 84 36

Huelva
Tel.: 954 99 92 10 · Fax: 959 15 17 57

Jaén
Paseo de la Estación, 60 · Edificio Europa, 1.º A · 23007 JAÉN
Tel.: 953 25 55 68 · Fax: 953 26 45 75

Málaga
Parque Industrial Trevénez · Escritora Carmen Martín Gaite, 2, 1.º, local 4
29196 MÁLAGA · Tel.: 952 17 92 00 · Fax: 952 17 84 77

Extremadura-Badajoz
Avda. Luis Movilla, 2, local B · 06011 BADAJOZ
Tel.: 924 22 45 13 · Fax: 924 22 47 98

Extremadura-Cáceres
Avda. de Alemania · Edificio Descubrimiento, local TL 2 · 10001 CÁCERES
Tel.: 927 21 33 13 · Fax: 927 21 33 13

Canarias-Las Palmas
Ctra. del Cardón, 95-97, locales 2 y 3 · Edificio Jardines de Galicia
35010 LAS PALMAS DE GRAN CANARIA · Tel.: 928 47 26 80 · Fax: 928 47 26 91
del.canarias@es.schneider-electric.com

Canarias-Tenerife
Custodios, 6, 2.° · El Cardonal · 38108 LA LAGUNA (Tenerife)
Tel.: 922 62 50 50 · Fax: 922 62 50 60



Schneider Electric España, S.A. Bac de Roda, 52, edificio A · 08019 Barcelona · Tel.: 93 484 31 00 · Fax: 93 484 33 07

Presentación

Equipos didácticos de Media Tensión

El incremento en el consumo de energía eléctrica, así como el crecimiento urbanístico, exigen ir ampliando y fortaleciendo las redes de distribución en Media Tensión (en adelante MT), instalando nuevos centros de transformación de Media a Baja Tensión (en adelante CT).

Las diversas fases de realización de nuevos CT (proyecto, acopio de transformadores y equipos de MT, montaje, puesta en servicio y mantenimiento) requieren disponer de personal capacitado para ello.

Es importante que las entidades dedicadas a la formación profesional dispongan de los medios materiales para llevar a cabo esta labor.

Es evidente que los medios más idóneos serán precisamente los que se utilizan en la realidad, o sea, los que los alumnos tendrán que manejar luego en el ejercicio de la profesión.

Es según este criterio que se ha confeccionado este catálogo de equipos didácticos de MT.

Se trata de los mismos transformadores y celdas de maniobra y protección, que Schneider Electric suministra a sus clientes, simplemente adaptados para adecuarlos a la función formativa, de ejercitaciones prácticas de manejo, montaje, puesta a punto, etc.

Como premisa básica de seguridad, estos equipos didácticos de MT, están previstos para operar en baja tensión, simulando el funcionamiento en MT.

En el suministro de celdas de MT a los clientes, se incluye siempre preceptivamente un manual de instrucciones de montaje y conexionado, puesta en servicio y mantenimiento.

Cuando son para fines didácticos, se añade, además, un programa de ejercitaciones prácticas como sugerencia orientativa para el profesor.

Para los transformadores, se entrega un programa de prácticas de puesta en servicio (comprobaciones, ajustes, verificaciones, etc.) también como sugerencia para el profesor.

Esperamos que el contenido de este catálogo sea de utilidad para los interesados en este tipo de elementos didácticos.

Robert Capella Caritx

Experto en MT
Profesor y colaborador del ISEF

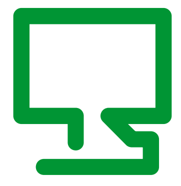
Instituto Schneider Electric de Formación (ISEF)

Equipos didácticos de Media Tensión

El Instituto Schneider Electric de Formación (ISEF) sigue transmitiendo el conocimiento acumulado durante más de 20 años de formación de profesionales del sector eléctrico.

Las nuevas tecnologías del mercado industrial, el control de los nuevos procesos productivos y las comunicaciones de vanguardia utilizadas o desarrolladas por Schneider Electric son la base de la formación de nuestros alumnos.
Durante toda su historia el ISEF ha formado a más de 5.000 alumnos al año, acumulando incontables horas de formación técnica.
Un extenso programa de charlas, presentaciones y visitas a fábricas y centros de producción ha dado a conocer a institutos y universidades las más novedosas tecnologías del mercado industrial.
En los últimos años, el ISEF ha firmado más de 40 convenios con universidades y administraciones públicas para garantizar el acceso a las últimas novedades del mercado tecnológico usadas o creadas por Schneider Electric como compromiso de apoyo a la base del conocimiento.





Visite nuestro portal
www.isefonline.es
y acceda a todo
el conocimiento con
sólo un clic.
¡Le esperamos!

Cómo solicitar información y oferta

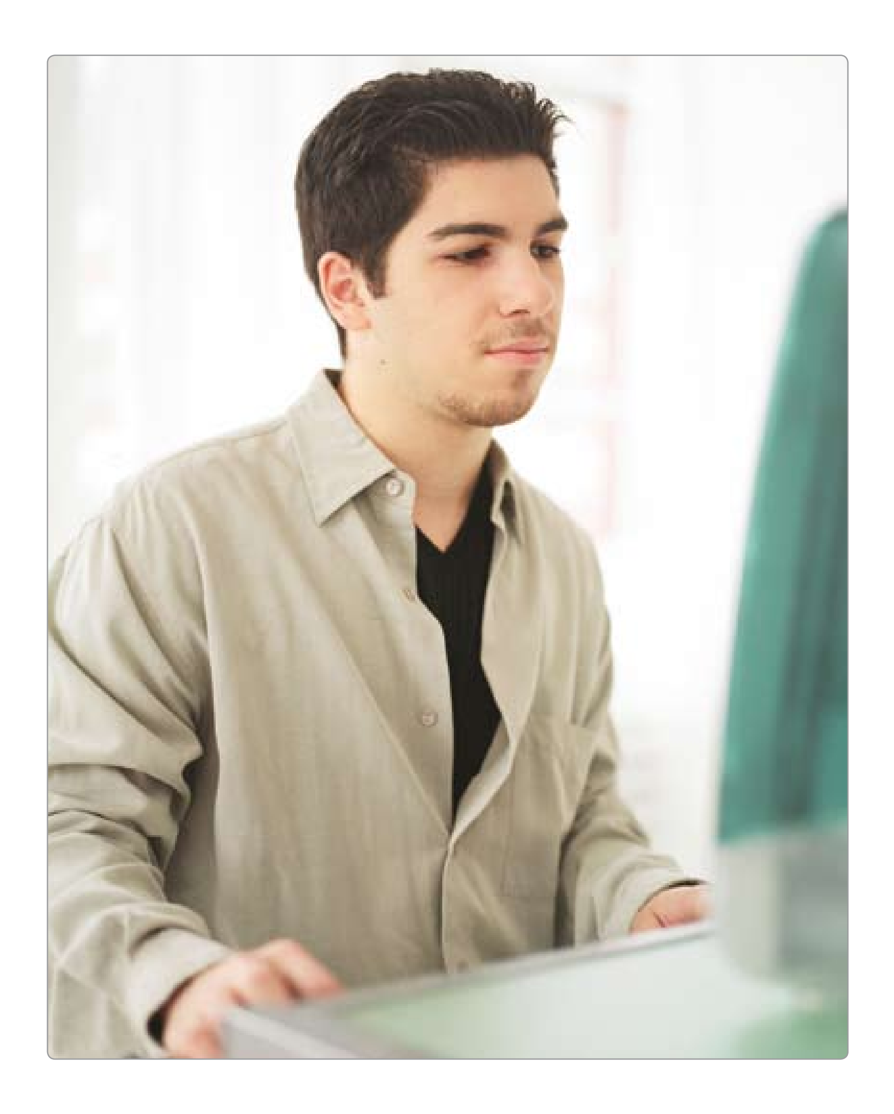
Equipos didácticos de Media Tensión

La oferta de celdas y transformadores didácticos de Media Tensión de Schneider Electric se gestiona y se solicita a través del Instituto Schneider Electric de Formación o de un distribuidor autorizado (Ver contraportada).

- Solicite oferta de la configuración deseada.
- Existen variantes de las diferentes tipologías de centros.
- Personalice su centro de transformación.



TEL: 93.433.70.03
FAX: 93.433.70.39
www.isefonline.es
isef.info@es.schneider-electric.com



Introducción

Equipos didácticos de Media Tensión

La Media Tensión tiene como finalidad principal la distribución de la energía eléctrica en la penúltima fase antes de su consumo. Debido a la creciente cantidad de energía por distribuir cada vez se utilizan tensiones de línea mayores, que evitan pérdidas por efecto Joule en su transporte.

Cuando hablamos de consumos domésticos o industriales con baja potencia de contratación (P < 350 kW) la energía se entrega en la modalidad de Baja Tensión (400/230 V); en cambio, en el momento en que el cliente tiene necesidades de mayor potencia, por causas técnico-económicas es preferible hacer esta entrega de energía en Alta Tensión (V > 1000 V).
Debido a estas particularidades, la compañía de distribución, en el primer caso, debe de realizar una red de Media Tensión donde irá colocando centros de transformación “públicos” para, a través de transformadores reductores y una red de Baja Tensión, ir entregando la energía.
En cambio si el cliente tiene una mayor necesidad de energía la entrega se le realizará en Media Tensión. Él mismo deberá adecuar las instalaciones para recepcionarla. Es aquí donde aparece el centro de transformación de abonado.
La correcta definición de la aparamenta necesaria para poder controlar, maniobrar y transformar esta energía será vital para el buen funcionamiento en términos de seguridad, garantía de servicio y calidad de la instalación.
Mediante el siguiente catálogo hemos querido dotar a la docencia de las herramientas necesarias en este tipo de material y acercar a la realidad del producto utilizado en las redes de Media Tensión.
La gama modular SM6 de Schneider Electric se compone de celdas con diferentes funcionalidades para:

- Las maniobras en los sistemas de distribución (anillos, radial).
- La protección de líneas y transformadores.
- La apertura de fuentes de energía para trabajos en isla y/o mantenimientos.
- La realización de contajes para facturación de energía.

La interconexión entre las celdas se podrá realizar mediante embarrados internos al aire y/o por cable por la zona inferior de las mismas, y puede contemplarse cualquier tipo de configuración.

Transformadores

El transformador es la frontera entre la Media Tensión y la Baja Tensión y su función básica es reducir la magnitud de tensión a los valores normalizados de Baja Tensión (400/230 V).
Esta máquina de alto rendimiento (95-98%) ha evolucionado en los aspectos constructivos adaptándose en términos de potencia y tensiones de trabajo. En su versión con dieléctrico líquido (aceite) ofrece su mayor versatilidad incluso en aspectos de conexionado para entrada de primario y salidas de secundario.
Los transformadores de este catálogo ofrecen su versión más didáctica para ayudar al alumno en la comprensión de los aspectos constructivos y funcionamiento.



Alta y Media Tensión, centros de transformación

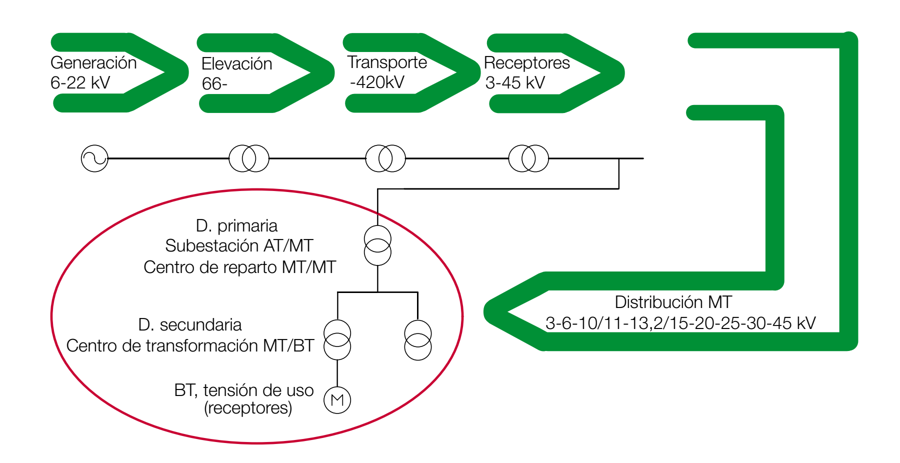
Definiciones

Equipos didácticos de Media Tensión

Según el Reglamento sobre Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación, RCE, se define la Alta Tensión como aquella superior a 1000 V en corriente alterna o 1500 V en corriente continua.
Dentro de esta definición de Alta Tensión, catalogamos el rango de tensiones en:

Etapa	Denominación	Transporte
Transporte	Muy Alta Tensión (MAT) Alta Tensión (AT)	> 300 kV 52 kV–300 kV
Distribución	Media tensión (MT)	1 kV–52 kV
Utilización	Baja tensión (BT)	< 1 kV

En el siguiente esquema podemos observar las diferentes etapas y las correspondientes tensiones desde que la energía eléctrica "se genera" hasta su consumo final.



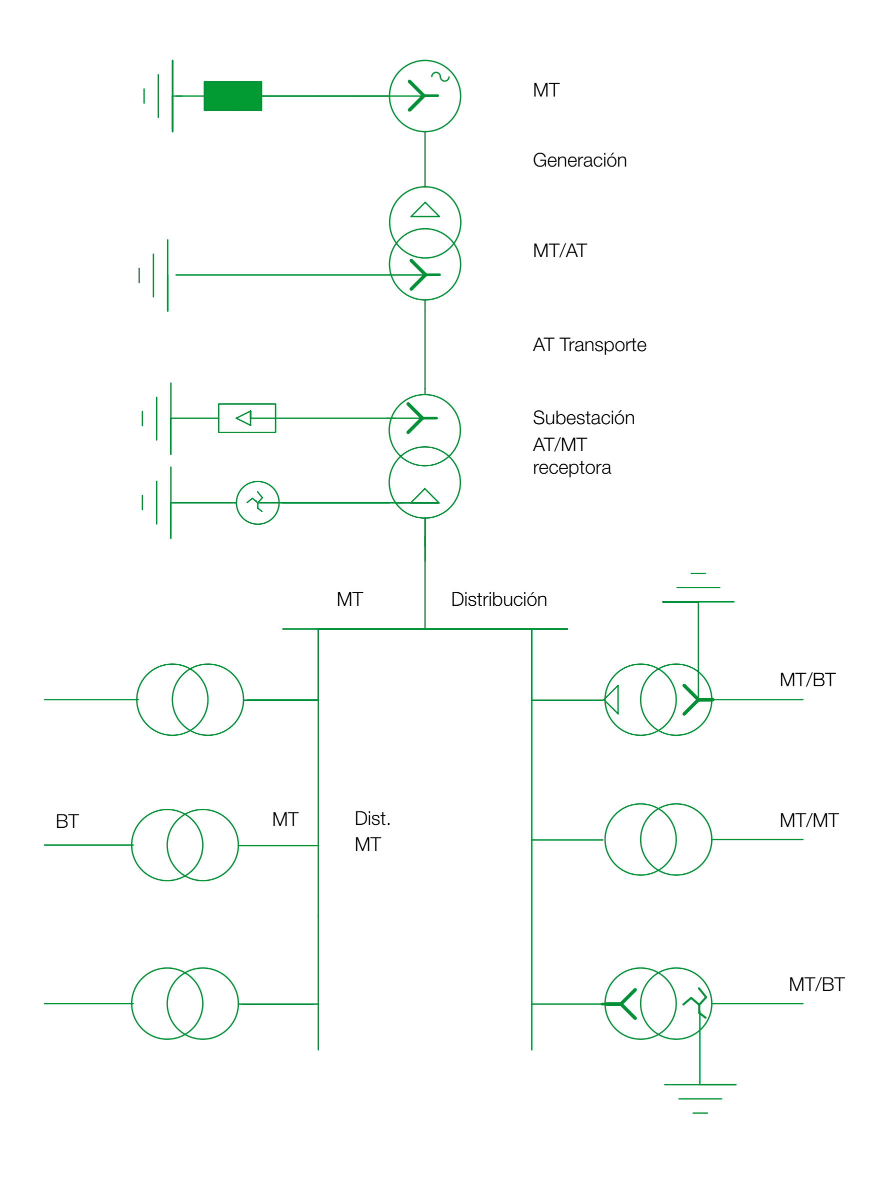
Tensión servicio kV	Um (material)
3	3,6
6	7,2
10-11	12
13,2-15	17,5
20	24
25	36
30	36
40	52



Alta y Media Tensión, centros de transformación

Definiciones

Equipos didácticos de Media Tensión



Definición de Media Tensión

En los círculos profesionales se emplea el término “Media Tensión eléctrica” para referirse a instalaciones con tensiones entre 1 y 45 kV. Dichas instalaciones son frecuentes en líneas de distribución que finalizan en centros de transformación, donde normalmente se reduce la tensión hasta los 400 V y también en CT de MT/MT de grandes industrias (MT/3-5-6 kV).
En realidad no existe una definición clara en ningún reglamento de hasta dónde llega la media tensión. La denominación de Media Tensión es usada por las compañías eléctricas para referirse a sus tensiones de distribución.



Definición de centros de transformación

Un centro de transformación es una instalación eléctrica que recibe energía en Alta Tensión (>1000 V) y la entrega en Baja Tensión y también a 1,5-3-5-6- kV.

Por su ubicación, los centros de transformación pueden clasificarse como sigue:

- **Centro de transformación interior.** Todos los elementos del CT se alojan en el interior del mismo edificio que tienen que alimentar.
- **Centro de transformación exterior.** Todos los elementos del CT se alojan en uno o varios edificios prefabricados que tiene que alimentar. Puede ser una caseta prefabricada.
- **Centro de transformación subterráneo.** Todos los elementos del CT se alojan en el interior en un recinto subterráneo, al que se accede desde la vía pública.
- **Centro de transformación de intemperie (CTI).** Este tipo de centros consiste en un transformador montado sobre un apoyo (poste) de una línea aérea de Alta Tensión. Las protecciones de alta tensión son, generalmente, fusibles tipo Cut-Out XS, situados en el apoyo inmediatamente anterior. Las protecciones de baja tensión y los equipos de medida se instalan en un armario en el pie del apoyo.
  Este tipo de centro es válido para potencias de hasta 160 kVA (unos 150 kW) y propio para zonas rurales.

La propiedad de estos centros de transformación puede ser:

- **Del cliente.** Sólo alimenta a un cliente. El abonado es un gran consumidor y compra la energía eléctrica en Media Tensión, y la transforma en sus propias instalaciones.
- **De la compañía eléctrica.** Alimenta a varios clientes por medio de una red de distribución en Baja Tensión.

Dentro de los centros de transformación y distribución se ubican los equipos necesarios para la maniobra, el control y la protección en Media Tensión. En este catálogo se describe la oferta de estos equipos, adaptados a las necesidades de los centros de formación.

Desde la red de Media Tensión hasta las instalaciones de Baja Tensión

Equipos didácticos de Media Tensión

Distribución aérea

1 2 5 8

Subestación de AT/MT

3 4 7 10 2

17 Equipos de compensación en MT

Centro de maniobra o seccionamiento MT

5 11

1 Centro pie de poste

EHP-24

3 Celdas blindadas Metalclad

MCset
Fluair 400
Motorpact

5 Celdas compactas

RM6
CAS-36

7 Aparamenta de maniobra y protección

Interruptores automáticos SF6
Contactores Rollarc SF6

2 Detector de paso de falta

Easergy Flite
Easergy Flair

4 Relé de protección digital

Sepam 20, 40, 80

6 Celdas modulares

SM6-24
SM6-36

8 Transformador de distribución

Transformador seco Trihal
Transformador de llenado integral en aceite

1 Centro pie de poste EHP-24
Hasta 250 kVA-24 kV
Con envolvente de hormigón

2 Detector de paso de falta
Easergy Flite
Redes aéreas de MT
Easergy Flair
Redes subterráneas de MT

3 Celdas blindadas Metalclad
MCset
Hasta 24 kV/3.150 A
Fluair 400
Hasta 36 kV/2.500 A
Componentes:
- Interruptor automático SF, LF en SF6
- Contactor Rollarc 400

4 Relé de protección digital
Sepam 20, 40, 80
Protección, medida y control

5 Celdas compactas
RM6
24 kV/630 A - 20 kA
CAS-36
36 kV/630 A - 20 kA

6 Celdas modulares
SM6-24
24 kV/630 A - 20 kA
SM6-36
36 kV/630 A - 20 kA

7 Aparamenta de maniobra y protección
Interruptores automáticos SF6
SF-1, SFset, SF2, ISF2, de 12 a 40,5 kV
LF1 - LF2 - LF3 hasta 17,5 kV
Contactores Rollarc SF6
R400 - R400D hasta 12 kV

8 Transformador de distribución
Transformador seco Trihal
Hasta 36 kV
Autoextinguible de 160 a 2.500 kVA
Transformador de llenado integral en aceite
Hasta 36 kV
De 50 a 2.500 kVA

9 Centros compactos MT/BT de interior
PLT-1, PLT-2
Hasta 630 kVA/24 kV
PLT-3
Hasta 630 kVA/36 kV

10 Telecontrol y telegestión
Armarios de telemando
Easergy T200 I, Easergy T200 P
Telegestión (GSM)
W200, W500

11 Centro prefabricado de seccionamiento
ECS-24 (24 kV)
Hasta 4 funciones de maniobra
ECS-36 (36 kV)
Hasta 4 funciones de maniobra

12 Centro compacto MT/BT prefabricado de superficie
EHA-1, EHA-2
630 kVA - 24 kV
EHA-3
630 kVA - 36 kV

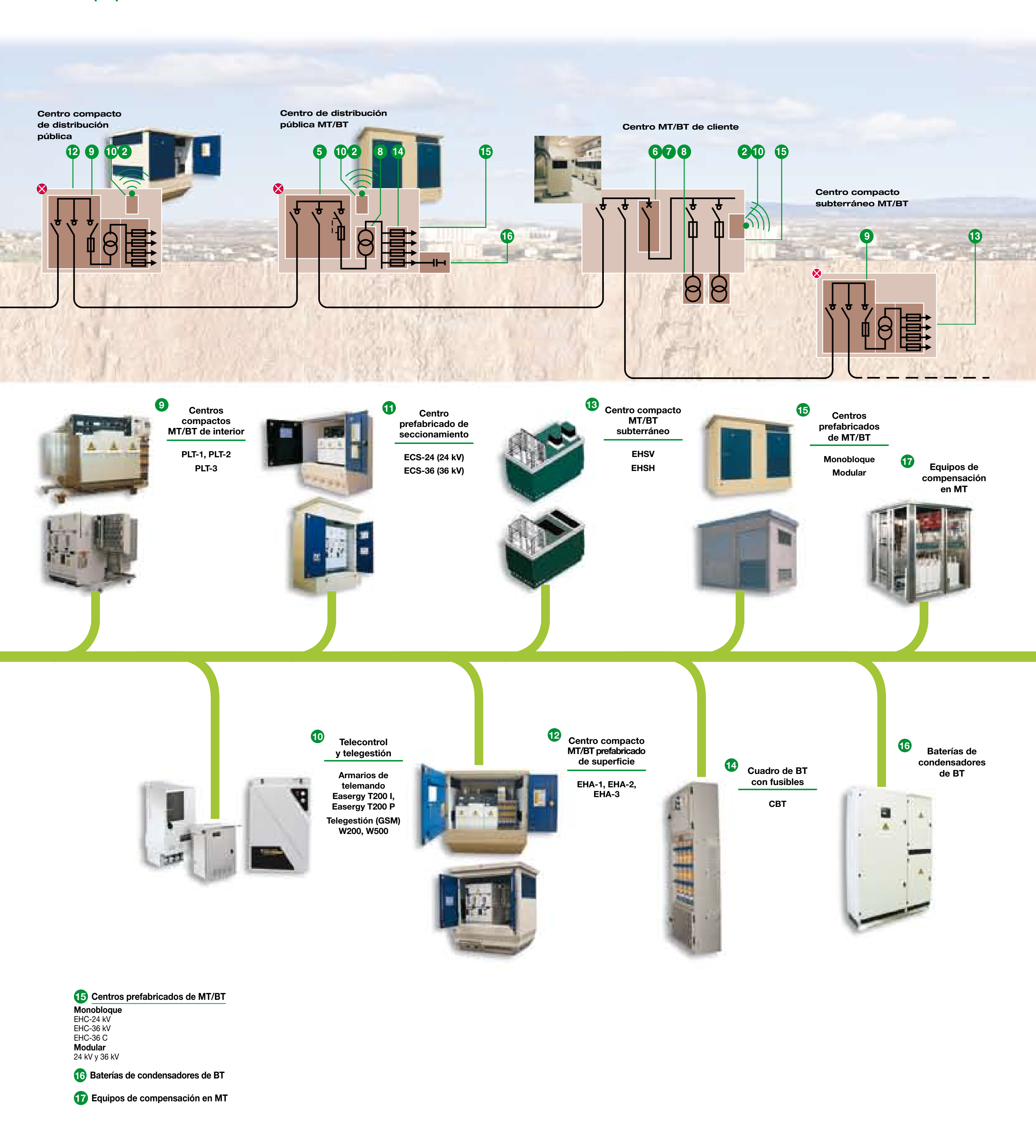
13 Centro compacto MT/BT subterráneo
EHSV (hasta 36 kV)
Con ventilación vertical
EHSH (hasta 24 kV)
Con ventilación horizontal

14 Cuadro de BT con fusibles CBT
Hasta 1600 A



Desde la red de Media Tensión hasta las instalaciones de Baja Tensión

Equipos didácticos de Media Tensión



15 Centros prefabricados de MT/BT

Monobloque
EHC-24 kV
EHC-36 kV
EHC-36 C
Modular
24 kV y 36 kV

16 Baterías de condensadores de BT

17 Equipos de compensación en MT

Celdas modulares gama SM6 y transformadores de aceite Schneider Electric

Equipos didácticos de Media Tensión

En el presente catálogo se exponen los equipos didácticos Schneider Electric para la formación en Media Tensión.
Con la premisa básica de ofrecer la máxima seguridad a los usuarios, estos equipos didácticos **funcionan con tensión trifásica 400 V**, igualando el funcionamiento de la aparamenta real de 24 kV-16 kA.
Tanto las celdas como los transformadores son los equipos industriales que se utilizan en centros de transformación Media Tensión reales. Son completamente operativos y funcionales. La única diferencia es la tensión de servicio (U), que se realiza en BT 400 V III.
Poder disponer de celdas didácticas de Media Tensión es una ventaja para los alumnos puesto que será el material que encontrarán en las instalaciones reales de enlace a la red eléctrica.



La solución completa, compuesta por celdas didácticas y transformador.



Son los equipos industriales que se utilizan en centros de transformación de MT reales.



Celdas modulares gama SM6 y transformadores de aceite Schneider Electric

Objetivos pedagógicos. Celdas y transformadores

Equipos didácticos de Media Tensión

Se han definido diferentes tipologías de CT teniendo en cuenta el máximo aprovechamiento didáctico en cuanto a conectividad y maniobras. Debido a este enfoque, las configuraciones pueden no coincidir normativamente con las especificaciones de las compañías eléctricas.

Celdas

Familiarizar a los técnicos de aplicaciones en Media Tensión con las celdas modulares con aparamenta fija y sus características técnicas.
Prácticas de maniobras con material específico utilizado en configuraciones tanto de anillo como radial.
Montaje de celdas:
- Conexionado de embarrados.
- Conexionado de cables.
- Mallas de cables a tierra interno herrajes.
- Montaje de transformadores de tensión e intensidad.

Puesta en marcha:
- Comprobación de enclavamientos.
- Tarado de relés de protección indirecta.

Realización de prácticas de maniobras de conexión y desconexión siguiendo los protocolos exigibles en el RD 614/2001.
Posibilidad de realización de señalización auxiliar del estado de los contactos.
Comprobación de presencia de tensión. Conocimiento del funcionamiento interno de los divisores capacitivos. Utilización de un comprobador BT en los detectores.

Transformadores

Familiarizar a los técnicos de aplicaciones en Media Tensión con los transformadores de potencia utilizados en las diferentes instalaciones.
Prácticas de conexiones al transformador, características del circuito magnético, estudio de los ensayos realizados al transformador, estudio de la placa de características según norma UNE y funcionamiento del relé de seguridad respecto a valores de presión, temperatura, nivel de aceite y formación de gases.
La tecnología utilizada es la de llenado integral en cuba elástica, lo que permite prescindir de depósito de expansión o conservador.
Se podrá estudiar la singularidad de las aletas de refrigeración de chapa de acero en forma de acordeón que permite disipar adecuadamente el calor producido por las pérdidas y su uso como “depósito de expansión”.
Llevar a cabo un seguimiento constructivo de la adecuación a la norma UNE 21428 por la que se rige el diseño de este transformador.
Realizar ensayos reales con un transformador de Media Tensión. El alumno se familiariza con esta clase de transformadores, estudiando a nivel constructivo los diferentes materiales de que se compone y sus singularidades.
Realizar ensayos del tipo: ensayo en vacío, ensayo en carga, ensayo de cortocircuito. (Sólo para transformador de MT con transformador trifásico Baja Tensión 1:1 400 V, 5 kVA bobinado en su interior.) Limitado a ensayo de transformador de Baja Tensión.
Realizar medidas: de aislamiento, de descargas parciales.
Realizar pruebas de funcionamiento mediante el relé de protección DGPT2 (presión del aceite, nivel de aceite, temperatura y gases).

Celdas modulares gama SM6 y transformadores de aceite Schneider Electric

Prácticas con las celdas didácticas

Equipos didácticos de Media Tensión

Para aprovechar el máximo rendimiento de estos equipos, se suministra un manual de utilización y mantenimiento que incluye prácticas para desarrollar con la aparamenta:

Montaje de elementos

- Práctica n.º 1: Montaje del conjunto de celdas
- Práctica n.º 2: Conexionado
- Práctica n.º 3: Fijación palanca maniobra
- Práctica n.º 4: Conexión de cables de Media Tensión
- Práctica n.º 5: Colocación de fusibles

Explotación y maniobra

- Práctica n.º 6: Maniobras de cierre, apertura y conexión a tierra
- Práctica n.º 7: Visualización posiciones de cerrado, abierto y puesta a tierra
- Práctica n.º 8: Verificación e interpretación enclavamientos falsas maniobras
- Práctica n.º 9: Apertura interruptor seccionador
- Práctica n.º 10: Interpretación y realización de enclavamientos por candado
- Práctica n.º 11: Maniobras de apertura y cierre del seccionador

Mantenimiento

- Práctica n.º 12: Cambio de fusibles Media Tensión
- Práctica n.º 13: Verificar enclavamientos celda
- Práctica n.º 14: Cambio caja indicadora presencia de tensión Media Tensión
- Práctica n.º 15: Acceso a la celda del transformador

Con la compra de los equipos didácticos de Media Tensión de Schneider Electric se realizará un curso de formación a los futuros usuarios.
Este curso permite familiarizarse de manera rápida con el funcionamiento y las operaciones básicas de la aparamenta, ayudando a maximizar su uso.
La duración del curso será de 12 h y se realizará en las instalaciones del cliente una vez recibidos los equipos.
La fecha de realización se acordará en función de la disponibilidad de ambas partes.
La documentación de prácticas y el manual de utilización y mantenimiento de la aparamenta se suministra junto con las celdas.



Para obtener un máximo rendimiento de los equipos didácticos de Media Tensión, se formará a los futuros usuarios.



Celdas modulares gama SM6 y transformadores de aceite Schneider Electric

Encaje en los currículos docentes

Equipos didácticos de Media Tensión

Los equipos didácticos de Media Tensión de Schneider Electric se han pensado para cubrir las necesidades requeridas por los currículos docentes indicados en la siguiente tabla:

Enseñanzas de grado universitario
Ingeniería eléctrica industrial Ingeniería técnica industrial eléctrica

Enseñanzas de grado técnico superior
ELE32 - Instalaciones electrotécnicas M3-UF1 - Instalaciones eléctricas y automáticas MSP33 - Mantenimiento y montaje de instalaciones de edificio y proceso AMP-33 - Supervisión y control de máquinas e instalaciones del buque

Enseñanzas de grado técnico medio
ELE22 - Equipos e instalaciones electrotécnicas MSP21 - Instalación y mantenimiento electromecánico de maquinaria y conducción de líneas

Enseñanzas de formación ocupacional
Industrias de fabricación de equipos electromecánicos Electricidad y electrónica Energía y agua Industrias extractivas



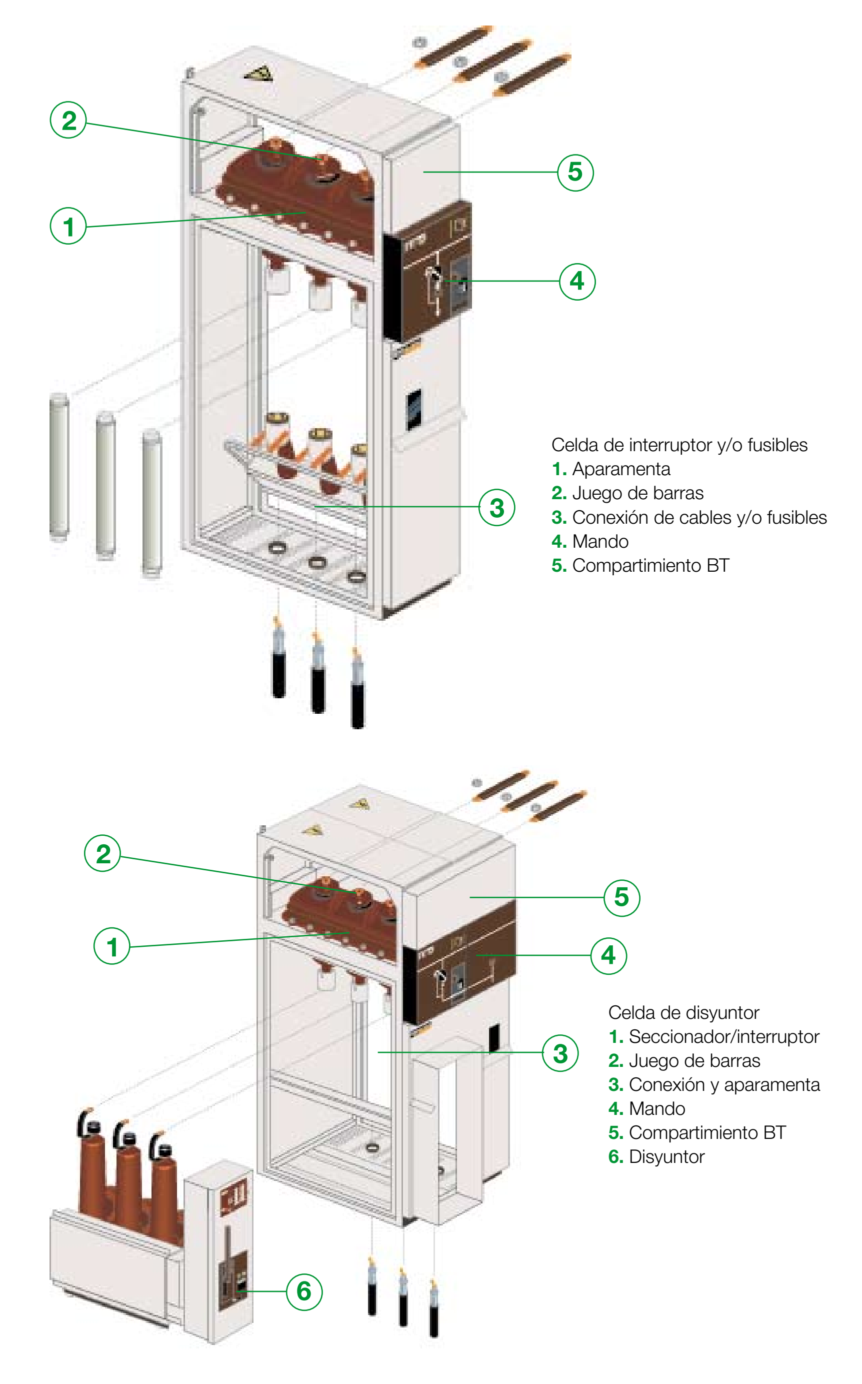
Nota importante: Los equipos didácticos de Media Tensión pueden cubrir, además de los arriba indicados, otros currículos docentes.

Celdas modulares gama SM6 y transformadores de aceite Schneider Electric

Celdas didácticas modulares de gama SM6

Equipos didácticos de Media Tensión

Se trata de celdas modulares equipadas con aparamenta fija, bajo envolvente metálico, que utiliza el hexafluoruro de azufre como agente de corte.
Son celdas para instalación interior. Todas las celdas irán provistas de soporte con ruedas, dos de ellas con freno, para su fácil desplazamiento.
La conexión de las celdas se realiza mediante un juego de barras aisladas al aire, de fácil acceso.
Los interruptores serán de tipo rotativo de tres posiciones: abierto, cerrado y puesta a tierra. No permitirán la conexión de puesta a tierra sin haber abierto, previamente, el interruptor correspondiente.
Todos los mandos se presentarán en un mismo compartimiento frontal.
Las celdas dispondrán de las paredes laterales, frontal y trasera fácilmente desmontables para tener un acceso cómodo.



Celda de interruptor y/o fusibles
1. Aparamenta
2. Juego de barras
3. Conexión de cables y/o fusibles
4. Mando
5. Compartimiento BT

Celda de disyuntor
1. Seccionador/interruptor
2. Juego de barras
3. Conexión y aparamenta
4. Mando
5. Compartimiento BT
6. Disyuntor

Celdas modulares gama SM6 y transformadores de aceite Schneider Electric

Celdas didácticas modulares de gama SM6

Equipos didácticos de Media Tensión

Las celdas didácticas siguen el mismo proceso de fabricación que las celdas industriales de explotación. Estas se modifican oportunamente para que puedan realizar, en baja tensión, las mismas operaciones y maniobras que en Media Tensión (señalización de presencia de tensión y maniobras).



Imagen exterior de las celdas didácticas.

Además de la funcionalidad total, las celdas se suministran montadas sobre carros con ruedas para facilitar su desplazamiento.





Sinóptico celda en funcionamiento a 400 V (izquierda) y carros encajables con ruedas (derecha).

Estos carros están diseñados para encajar uno con otro, y poder juntar y separar las celdas para visualizar su construcción interior y realizar prácticas de ensamblaje, conexión de barras, etc.

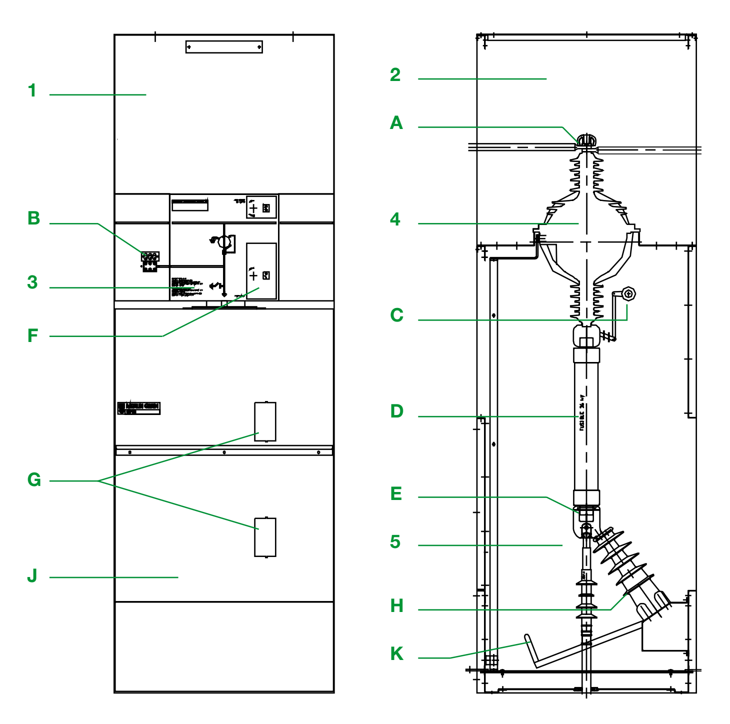


Imagen del interior de la celda de medida con 3 transformadores de intensidad y 3 de tensión.

Celdas modulares gama SM6 y transformadores de aceite Schneider Electric

Celdas didácticas modulares de gama SM6

Equipos didácticos de Media Tensión



Descripción de la celda
QM: celda de interruptor con fusibles combinados

1. Compartimiento de baja tensión
2. Compartimiento de juego de barras
3. Compartimiento de mando
4. Compartimiento de la aparamenta: interruptor seccionador y seccionador de puesta a tierra
5. Compartimiento de fusibles y conexionado de los cables
A. Deflectores de campo y conexión del juego de barras
B. Indicador de presencia de tensión
C. Timonería de disparo por fusión fusible
D. Fusibles
E. Deflector de campo y conexión de cables
F. Señalización de disparo por fusión de fusible
G. Mirilla de control del conexionado de cables
H. Aislador capacitivo
J. Panel delantero
K. Seccionador de puesta a tierra

Detalle constructivo de la celda interruptor con fusibles combinados QM.



Celdas modulares gama SM6
y transformadores de aceite Schneider Electric

Celdas didácticas modulares de gama SM6

Equipos didácticos de Media Tensión



Vista del interior de la celda interruptor con fusibles combinados (QM) con detalle de la entrada de mangueras conectadas a los portafusibles.



Frontal celdas didácticas. Enclavamientos por llave y candado. Indicador de estado, etiqueta de cabina no apta para explotación y características celda, serigrafía unifilar representativo, VPIS indicadores de tensión en fases y visualización estado interior del cárter.



Vista del frontal de las celdas. Relé PRQ de protección de celda QM (rupto-fusibles).

Celdas modulares gama SM6 y transformadores de aceite Schneider Electric

Transformadores didácticos

Equipos didácticos de Media Tensión

Los transformadores didácticos de aceite se pueden modificar para que sean funcionales y poder realizar con ellos las operaciones y ensayos necesarios.

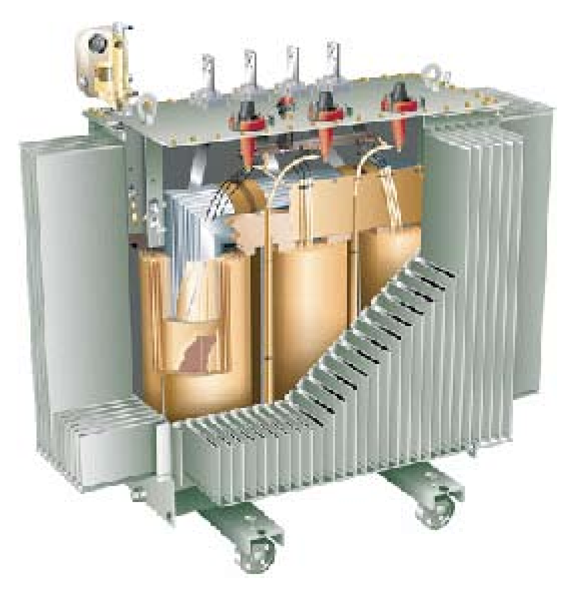


Imagen del seccionado de un transformador de aceite.

Los transformadores, como las celdas, funcionan también en Baja Tensión (trifásica 400 V).
Se incluyen en todos los transformadores los pasatapas de alta (bornas de conexión de las mangueras - cables), uno de ellos enchufable, los pasatapas de baja y el conjunto DGPT2 para protección de dieléctrico, gases, presión y temperatura.





Transformador didáctico con jaula de protección y señalización de riesgo eléctrico (izquierda).
Conjunto DGPT2 de protección (derecha).



Celdas modulares gama SM6 y transformadores de aceite Schneider Electric

Transformadores didácticos

Equipos didácticos de Media Tensión




Transformador didáctico seccionado en 3 caras para visualización del interior.

La cuba dispone de aletas de refrigeración en el lateral posterior del transformador, para explicar su finalidad en los equipos reales.
Los transformadores se suministran sin aceite en el interior para reducir el peso y el mantenimiento. Existen diferentes variantes:

- Cuba con/sin núcleo magnético.
- Cuba con/sin sección a tres caras de la cuba para ver el interior real.
- Cuba con/sin sección a tres caras y con/sin transformador de BT primario 3 × 400 V y secundario 3 × 400/230 V.

Todo lo anterior permite el uso para diferentes objetivos pedagógicos con el fin de estudiar las diferentes partes constructivas de los transformadores e incluso su puesta en tensión a 400 V pudiendo así realizar diferentes mediciones y aplicación de las reglas de seguridad en Media Tensión.

- Transformadores de potencia de 250 kVA de 20/0,42 kV.
- Nivel de aislamiento 24 kV.
- Tecnología de llenado integral mediante cuba elástica según norma UNE 21428.
- Refrigeración tipo ONAN. Aislamiento clase A.
- Circuito magnético de chapa de acero al silicio de grano orientado, laminada en frío y aislada por carlite.
- Posibilidad de seccionado a tres caras para poder ver su interior (circuito magnético, bobinas de Alta Tensión y Baja Tensión, conexionado a bornas, conmutador de tensiones). Libre de dieléctrico (aceite). Colocación en el interior de un transformador seco BT/BT de 5 kVA 400/400-230 V y conexión a los bornes de MT/BT.
- Toma de tensiones externa cableada con el transformador interno. Escalones de regulación de 2,5% (cinco tomas).
- Se incluye un bloque de protección DGPT2 que permite la realización de pruebas de alarma/disparo por temperatura, alarma/disparo gases, alarma/disparo sobrepresión.



Transformador de 250 kVA seccionado.

Marco normativo

Equipos didácticos de Media Tensión

Todos los equipos de MT de Schneider Electric están fabricados siguiendo la reglamentación vigente (normas UNE).

- RD 614/2001. Las 5 reglas de oro de seguridad en riesgo eléctrico (PT-070).



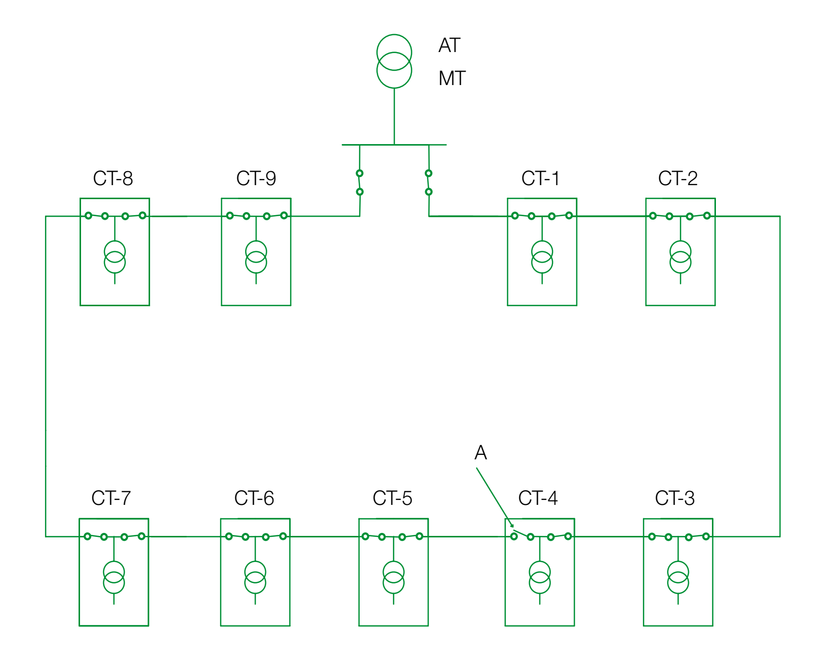


Tipología de centros de Media Tensión

Equipos didácticos de Media Tensión

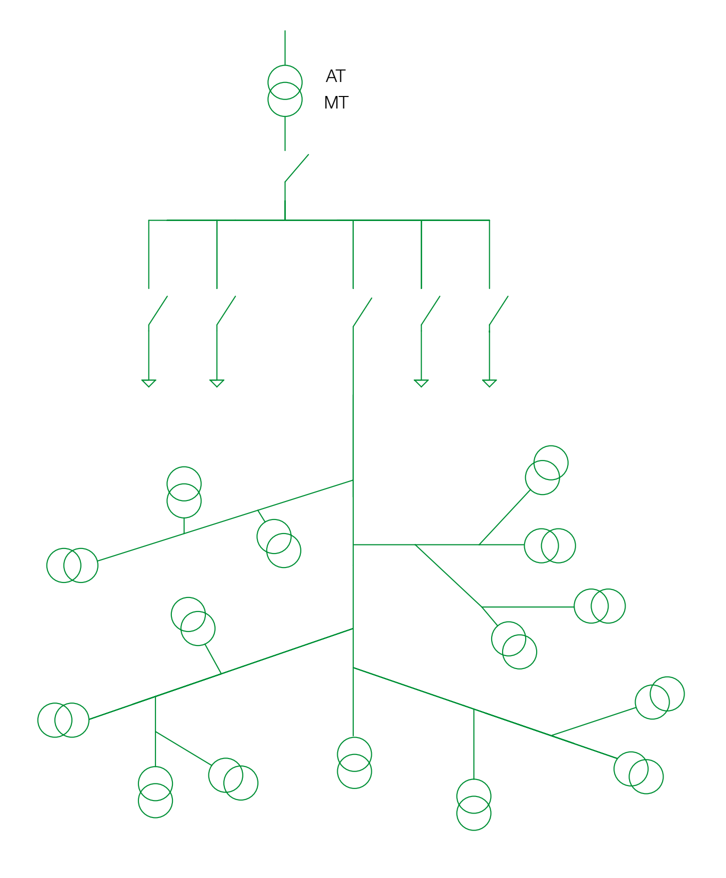
Distribución en anillo abierto

Esta distribución en bucle abierto permite la reposición del servicio en muy corto plazo, en caso de avería en la línea de alimentación.



Distribución radial

Esta configuración radial es más simple y económica que la de anillo abierto, pero tiene menos calidad de suministro (tiempo de reposición de servicio en general más largos).



Tipología de centros de Media Tensión

Equipos didácticos de Media Tensión

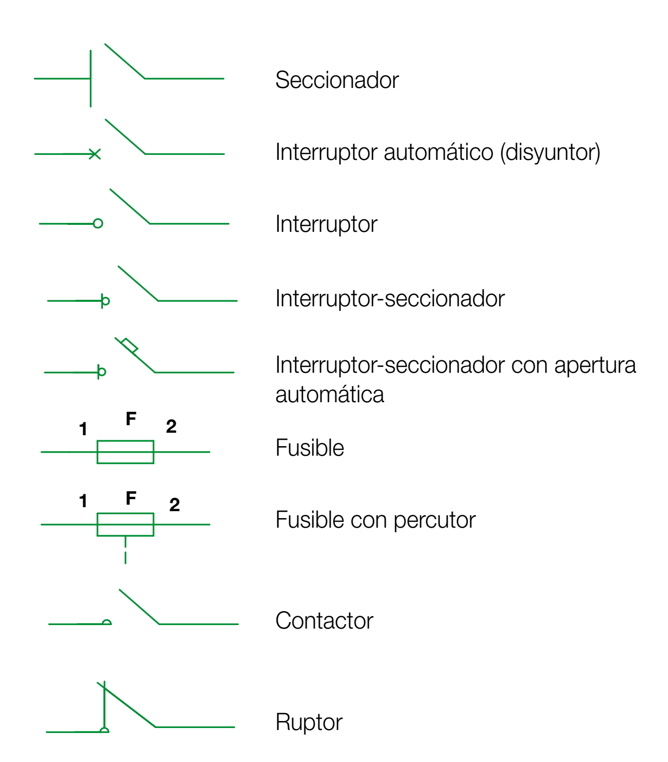
Las tensiones de servicio más habituales en estas configuraciones de distribución de Media Tensión las resumimos en la siguiente tabla:

Tensión de servicio U (kV)	Tensión más elevada para el material Um (kV)	Zona de uso
3	3,6	Industrial (por ejemplo, motores grandes)
5-6	7,2	Distribución interna
11	17,5	Cataluña
13,8	17,5	Navarra, Aragón
15	17,5	Baleares, Canarias, Madrid, Cantabria, Galicia, Levante
20	24	La mayoría (excepto Cataluña)
25	36	Cataluña
30	36	País Vasco

Según nuestra oferta didáctica, hemos definido las siguientes tipologías de centros de Media Tensión:

- Centro de Transformación privado de abonado.
- Centro de Transformación privado de abonado para un transformador.
- Centro de Transformación privado de abonado con seccionamiento.
- Centro de Transformación privado de abonado con relé de protección.
- Centro de Transformación de abonado para contratación para un transformador.
- Centro de Transformación de abonado para contratación para dos transformadores con interruptor automático y ruptofusible.
- Centro de generación de energía.
- Kits de conexiones para celdas.

Hemos representado los esquemas unifilares de las diferentes configuraciones, por lo que usamos la simbología eléctrica de la aparamenta de Media Tensión:

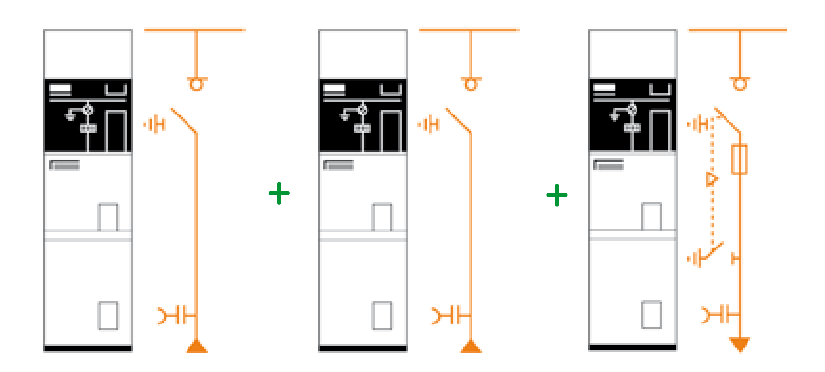




Tipología de centros de Media Tensión

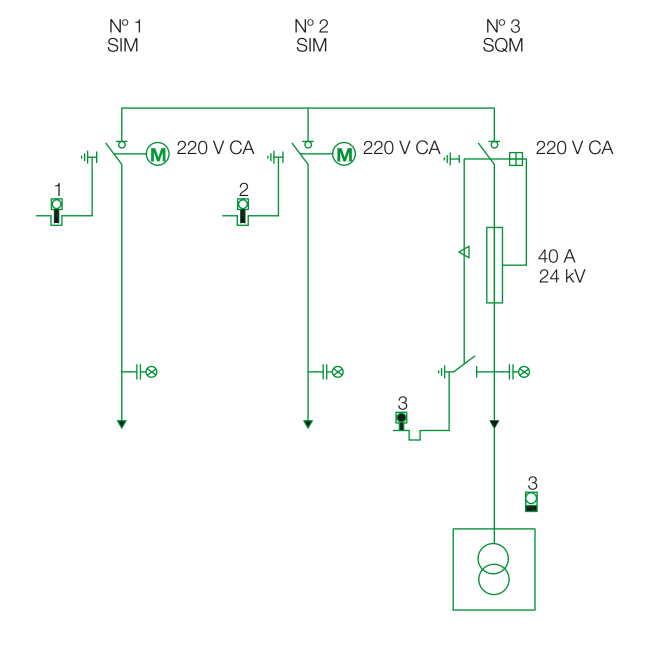
Tipo compañía. Centro de transformación privado de abonado

Equipos didácticos de Media Tensión



Esta configuración está compuesta por:

2	**IM**	Llegada y salida de línea
1	**QM**	Interruptor-fusibles combinados



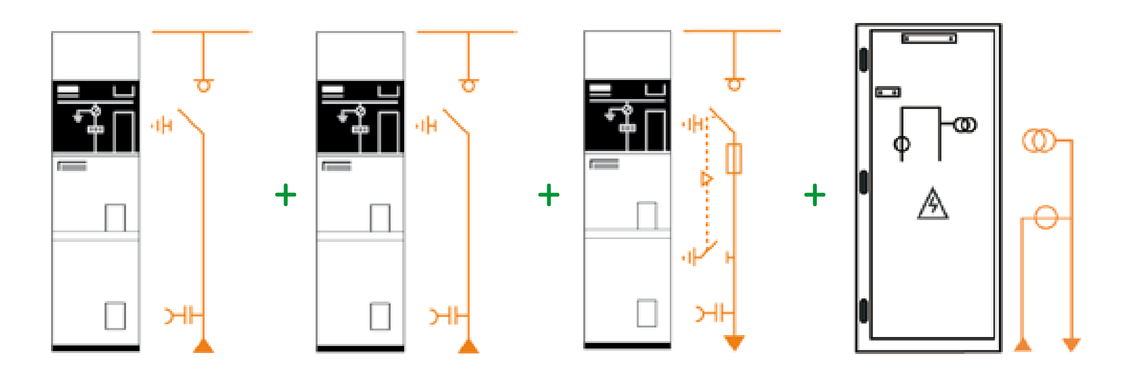
N.º celda	Código	Var tes
1	ISEFSIM16M	Motorizada
	ISEFSIM16	Sin motorización
2	ISEFSIM16M	Motorizada
	ISEFSIM16	Sin motorización
3	ISEFSQM16	

Kit de conexiones:
ISEFCONEX001.

Tipología de centros de Media Tensión

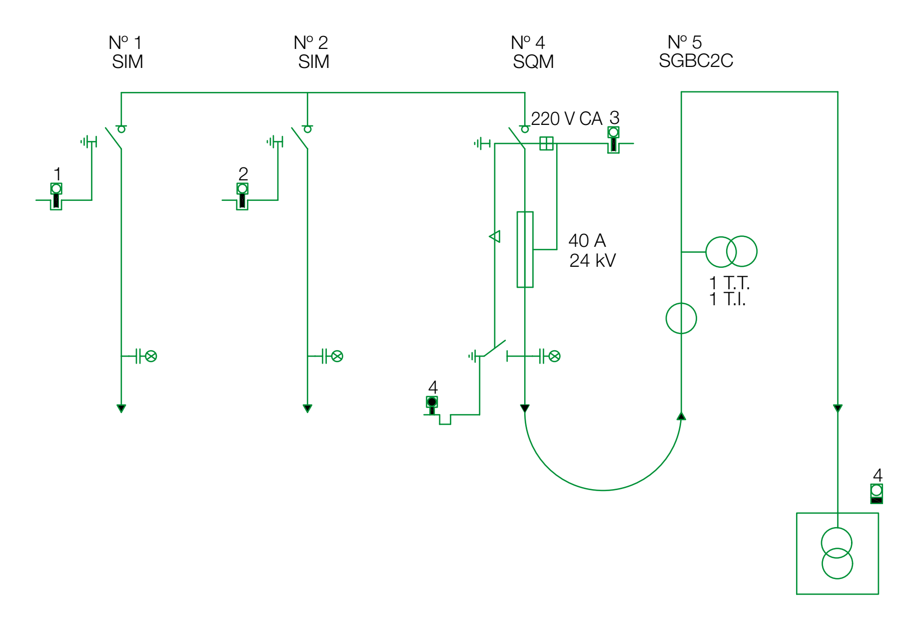
Tipo 1. Centro de transformación privado de abonado para un transformador

Equipos didácticos de Media Tensión



Esta configuración está compuesta por:

2	**IM**	Llegada y salida de línea
1	**QM**	Interruptor-fusibles combinados
1	**GBC-2C**	Medida de tensión e intensidad



N.º celda	Código	Variantes
1	ISEFSIM16M	Motorizada
	ISEFSIM16	Sin motorización
2	ISEFSIM16M	Motorizada
	ISEFSIM16	Sin motorización
3	ISEFSQM16	
4	ISEFSGBC2C1116	1 T.T. 1 T.I.
	ISEFSGBC2C3316	3 T.T. 3 T.I.

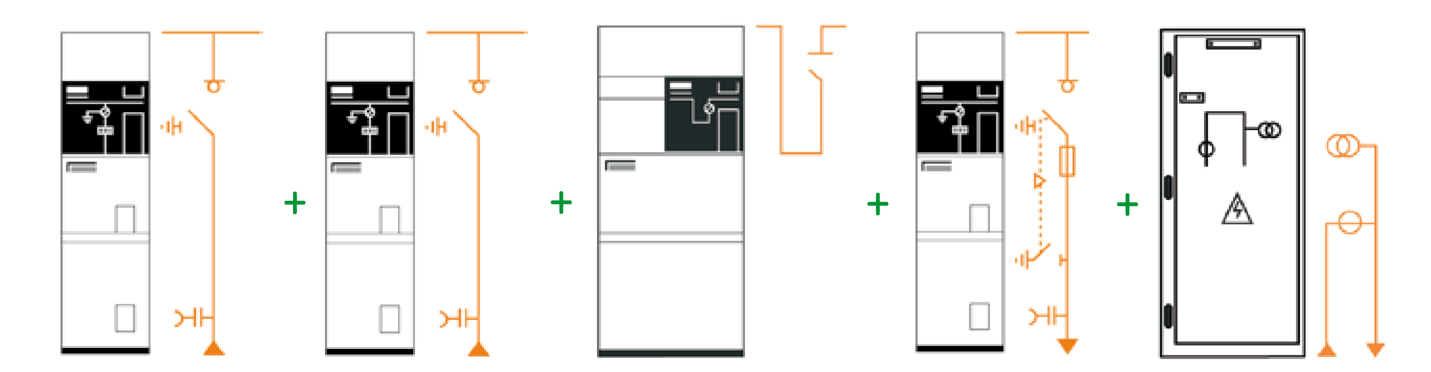
Trafos cabina n.º 5: T.I. 15-30/5, 10 VA-cl 0,5 S, modelo J24BD.
T.T. 16500:V3/110:V3, 25VA cl 0,5, modelo E24BFA.
Kit de conexiones: ISEFCONEX002.



Tipología de centros de Media Tensión

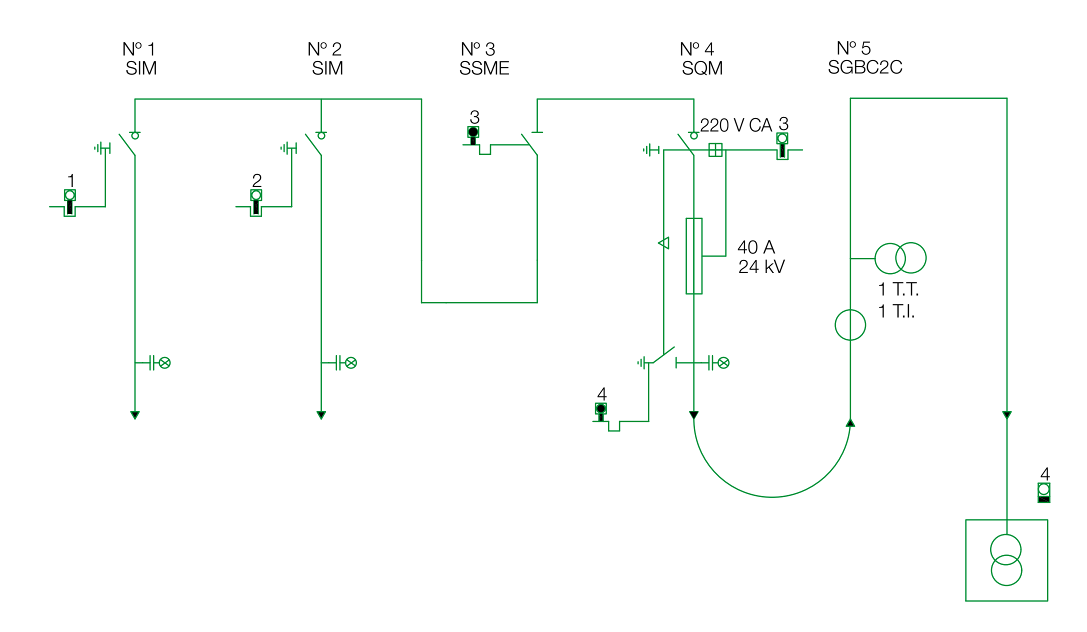
Tipo 2. Centro de transformación privado de abonado con seccionamiento

Equipos didácticos de Media Tensión



Esta configuración está compuesta por:

2	**IM**	Llegada y salida de línea
1	**SME**	Seccionamiento y remonte
1	**QM**	Interruptor-fusibles combinados
1	**GBC-2C**	Medida de tensión e intensidad



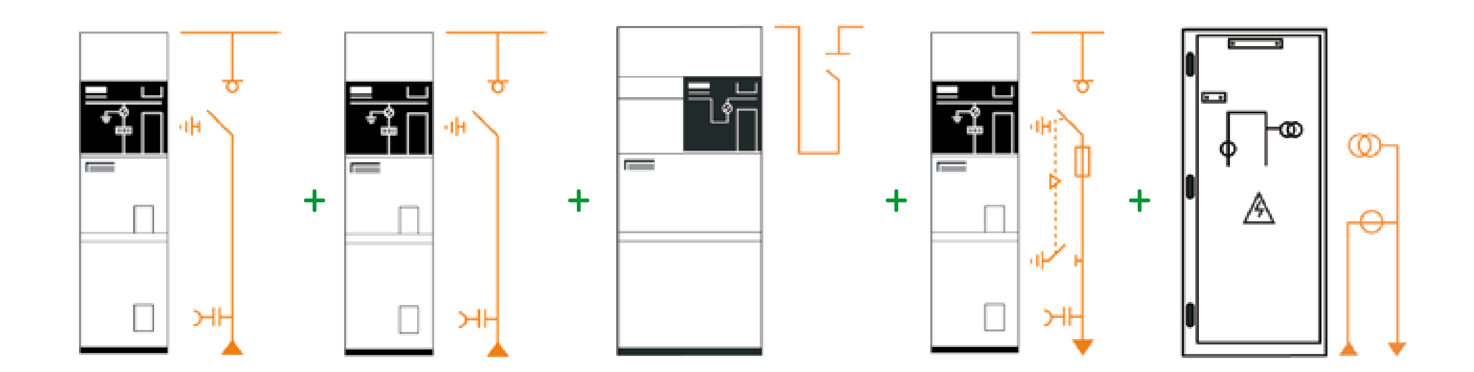
N.º celda	Código	Variantes
1	ISEFSIM16M	Motorizada
	ISEFSIM16	Sin motorización
2	ISEFSIM16M	Motorizada
	ISEFSIM16	Sin motorización
3	ISEFSSME116	
4	ISEFSQM16	
5	ISEFSGBC2C1116	1 T.T. 1 T.I.
	ISEFSGBC2C3316	3 T.T. 3 T.I.

Trafos cabina n.º 5: T.I. 15-30/5, 10 VA-cl 0,5 S, modelo J24BD.
T.T. 16500:V3/110:V3, 25VA cl 0,5, modelo E24BFA.
Kit de conexiones: ISEFCONEX002.

Tipología de centros de Media Tensión

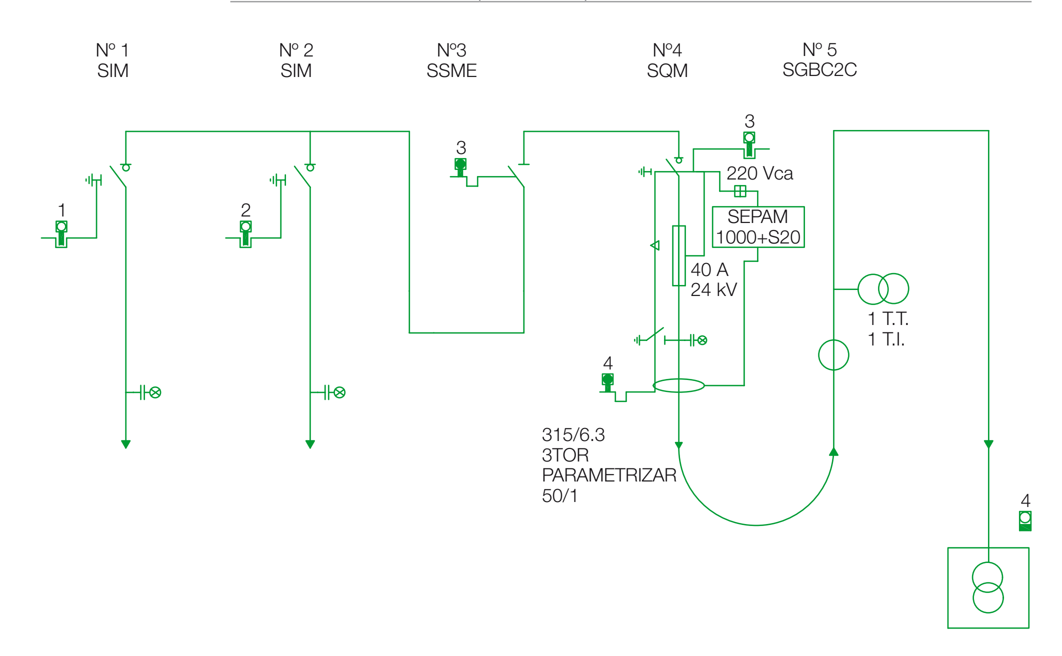
Tipo 3. Centro de transformación privado de abonado con relé de protección

Equipos didácticos de Media Tensión



Esta configuración está compuesta por:

2	**IM**	Llegada y salida de línea
1	**SME**	Seccionamiento y remonte
1	**QM**	Interruptor-fusibles combinados y relé de protección
1	**GBC-2C**	Medida de tensión e intensidad



N.º celda	Código	Variantes
1	ISEFSIM16M	Motorizada
	ISEFSIM16	Sin motorización
2	ISEFSIM16M	Motorizada
	ISEFSIM16	Sin motorización
3	ISEFSSME116	
4	ISEFSQMS2016	
5	ISEFSGBC2C1116	1 T.T. 1 T.I.
	ISEFSGBC2C3316	3 T.T. 3 T.I.

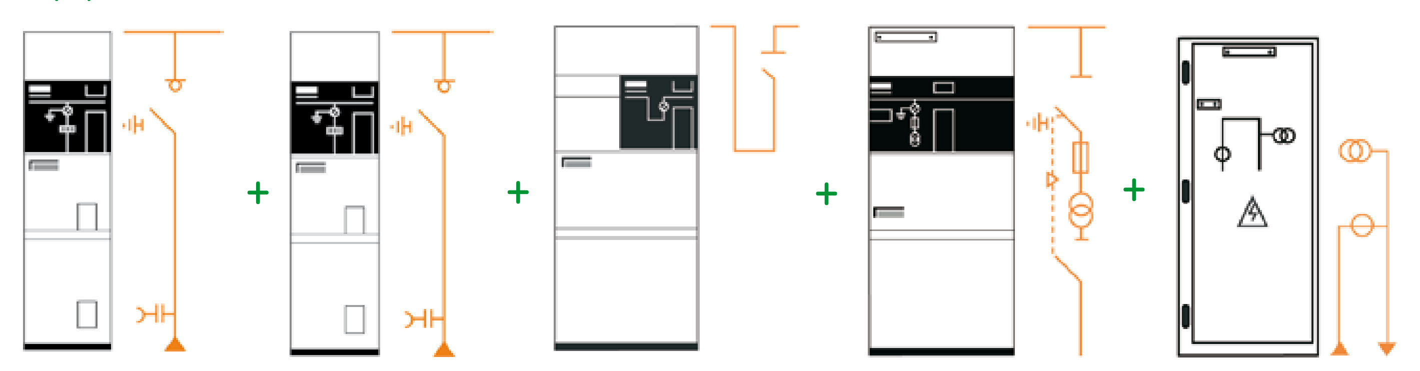
Trafos cabina n.º 5: T.I. 15-30/5, 10 VA-cl 0,5 S, modelo J24BD.
T.T. 16500:V3/110:V3, 25VA cl 0,5, modelo E24BFA.
Kit de conexiones: ISEFCONEX002.



Tipología de centros de Media Tensión

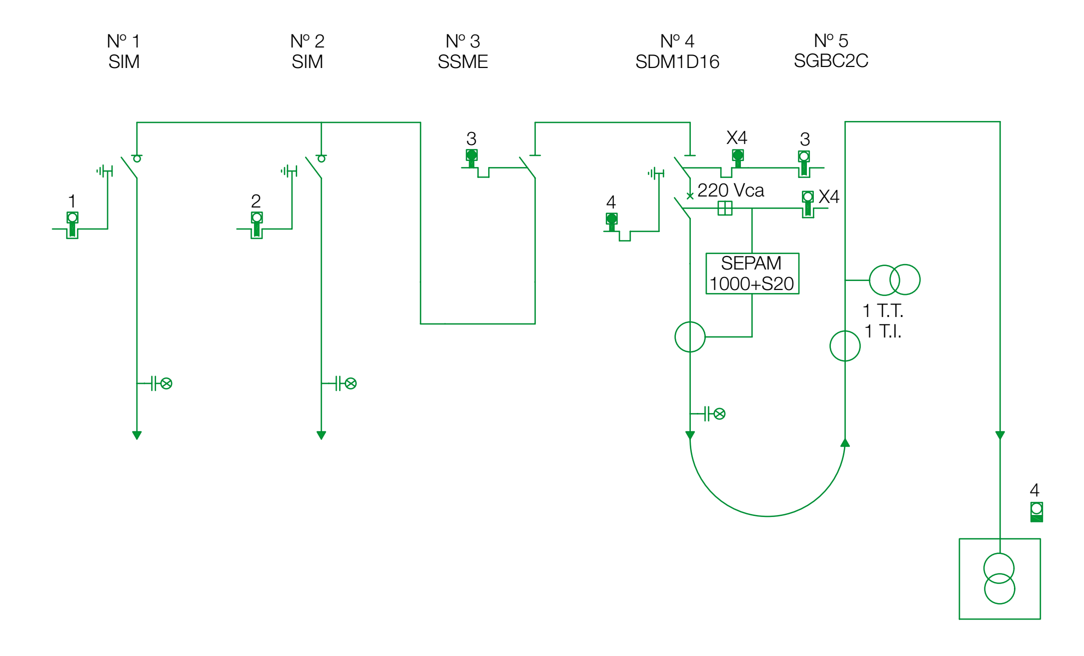
Tipo 4. Centro de transformación de abonado para contratación de un transformador

Equipos didácticos de Media Tensión



Esta configuración está compuesta por:

2	**IM**	Llegada y salida de línea
1	**SME**	Seccionamiento y remonte
1	**DM1-D**	Interruptor automático protección general
1	**GBC-2C**	Medida de tensión e intensidad



N.º celda	Código	Variantes
1	ISEFSIM16M	Motorizada
	ISEFSIM16	Sin motorización
2	ISEFSIM16M	Motorizada
	ISEFSIM16	Sin motorización
3	ISEFSSME116	
4	ISEFSDM1DS2016M	Motorizada
	ISEFSDM1DS2016	Sin motorización
5	ISEFSGBC2C1116	1 T.T. 1 T.I.
	ISEFSGBC2C3316	3 T.T. 3 T.I.

Trafos cabina n.º 5: T.I. 15-30/5, 10 VA-cl 0,5 S, modelo J24BD.
T.T. 16500:V3/110:V3, 25VA cl 0,5, modelo E24BFA.
Kit de conexiones: ISEFCONEX002.



Tipología de centros de Media Tensión

Tipo 5. Centro de transformación de abonado para contratación de dos transformadores con interruptor automático y ruptofusible

Equipos didácticos de Media Tensión

Esta configuración está compuesta por:

2	**IM**	Llegada y salida de línea
1	**SME**	Seccionamiento y remonte
1	**DM1-D**	Interruptor automático protección general
1	**GBC-2C**	Medida de tensión e intensidad
1	**QM**	Interruptor-fusibles combinados
1	**DM1-D**	Interruptor automático protección general

Nº 1 SIM
Nº 2 SIM
Nº3 SSME
Nº 4 SDM1D16
Nº 5 SGBCD
Nº 6 SQM
Nº 7 SDM1D

1 2 3 X4 3 X4 220 Vca SEPAM 1000+S20 1 T.T. 1 T.I. 40 A 24 kV 4 4 5 X7 X7 mitop VIP 300 LL Cra 10 -50A 5

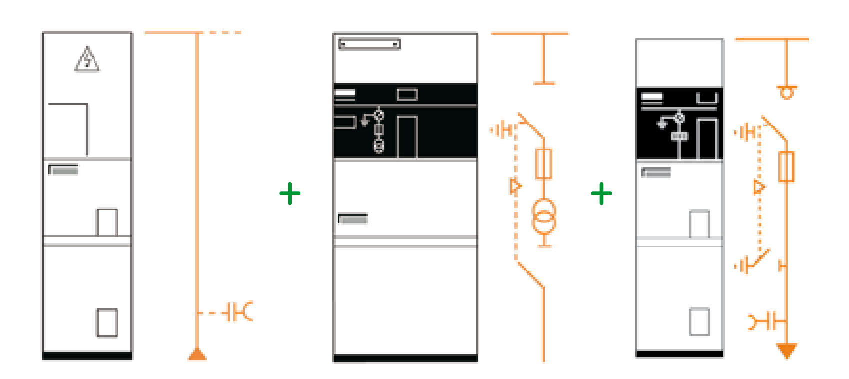
N.º celda	Código	Variantes
1	ISEFSIM16M	Motorizada
	ISEFSIM16	Sin motorización
2	ISEFSIM16M	Motorizada
	ISEFSIM16	Sin motorización
3	ISEFSSME116	
4	ISEFSDM1DS2016M	Motorizada
	ISEFSDM1DS2016	Sin motorización
5	ISEFSGBCD1116	1 T.T. 1 T.I.
	ISEFSGBCD3316	3 T.T. 3 T.I.
6	ISEFSQM16	
7	ISEFSDM1DV300LL16	

Trafos cabina n.º 5: T.I. 15-30/5, 10 VA-cl 0,5 S, modelo J24BD.
T.T. 16500:V3/110:V3, 25VA cl 0,5, modelo E24BFA.
Kit de conexiones: ISEFCONEX003.



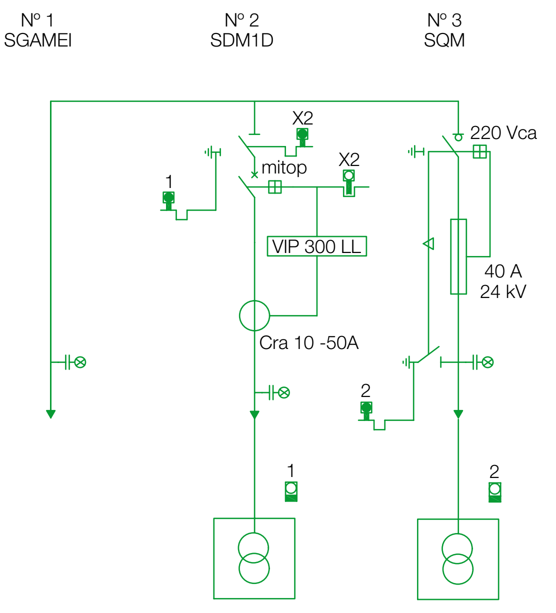
Tipología de centros de Media Tensión

Tipo generación. Centro de generación de energía



Esta configuración está compuesta por:

1	**GAME**	Remonte de cables
1	**DM1-D**	Interruptor automático protección general
1	**QM**	Interruptor-fusibles combinados



N.º celda	Código
1	ISEFSGAMEI16
2	ISEFSDM1DV300LL16
3	ISEFSQM16

Kit de conexiones: ISEFCONEX004.

Tipología de centros de Media Tensión

Kits de conexiones para celdas

Equipos didácticos de Media Tensión

Kit conexiones para las configuraciones	
Kit conex. ISEF GAME-DM1D-QM	ISEFCONEX004
Kit conex. ISEF IM-IM-SME-DM1D-GBCD-QM-D	ISEFCONEX003
Kit conex. ISEF IM-IM-SME-QM-GBC2C o IM	ISEFCONEX002
Kit conex. ISEF IM-IM-QM	ISEFCONEX001

Los kits de conexiones son necesarios para las configuraciones descritas. En los esquemas unifilares de cada configuración se indica el kit necesario.
En éstos se incluyen las mangueras de MT preparadas con los terminales de conexión y los embarrados interiores necesarios según la configuración.



Características técnicas. Celdas didácticas

Panorama de celdas didácticas

Equipos didácticos de Media Tensión

En este apartado se describen en detalle las características técnicas de las celdas y didácticas.

IM. Celda de línea

Esta celda está dotada de un interruptor seccionador en atmósfera de SF6. La maniobra es local mediante palanca y siempre en vacío o en carga.
Es un componente fundamental en los anillos de compañía para realizar la entrada/salida de energía en centros de transformación.
El embarrado y las conexiones son al aire; no así el seccionador de puesta a tierra que puede llegar a cerrar corrientes de cortocircuito. La maniobra posee ayuda mediante muelle de cierre/apertura rápida. Enclavamientos de seguridad.

Celdas de interruptor y conmutación automática

	(ISEFSIM16)	
Dibujo-Esquema	**Celda SM6 24kV INT-SEC + IT + PAT 400 A Ancho 375 mm**	
	1	Interruptor seccionador (SF6)
	2	Seccionador de puesta a tierra con poder de cierre (SF6)
	3	Bornes para conexión de cable seco unipolar de seccion igual o inferior a 400 mm^2
	3	Mando CIT manual
	4	Dispositivo con bloque de tres lamparas de presencia de tensión “adaptado”
	5	Contactos auxiliares en el SPAT 1A + 1C
	6	Contactos auxiliares en el interruptor seccionador 2A + 2C
	7	Salida inferior cable igual o inferior a 400 mm^2
	8	Carro para desplazamiento de celda
	9	Etiqueta de cabina no apta
	10	Enclavamiento SPAT abierto llave libre
	(ISEFSIM16M)	
	Celda SM6 24 kV INT-SEC + IT + PAT 400 A. Motorizada a 230 V CA Ancho 375 mm	
	1	Interruptor seccionador (SF6)
	2	Seccionador de puesta a tierra con poder de cierre (SF6)
	3	Bornes para conexiónde cable seco unipolar de seccion igual oinferior a 400 mm^2
	4	Mando CIT motorizado a 220 V CA
	5	Dispositivo con bloque de tres lámparas de presencia de tensión “adaptado”
	6	Contactos auxiliares en el SPAT 1A + 1C
	7	Contactos auxiliares en el interruptor seccionador 3C
	8	Salida inferior cable igual o inferior a 400 mm^2
	9	Carro para desplazamiento de celda
	10	Etiqueta de cabina no apta
	11	Enclavamiento SPAT abierto llave libre
IM	**Llegada o salida de línea**	

Características técnicas. Celdas didácticas

Panorama de celdas didácticas

Equipos didácticos de Media Tensión

QM. Celda de protección por fusibles

Esta celda esta dotada de un interruptor-seccionador en atmósfera de SF6. La maniobra es local mediante palanca y siempre en vacío, o en carga. Esta celda ofrece protección automática por fusibles contra cortocircuitos
Es componente fundamental en las configuraciones de abonado y compañía para la protección de los transformadores y líneas internas.
El embarrado y las conexiones son al aire. La maniobra es totalmente manual con ayuda de muelle de cierre/apertura rápida. Seccionador de puesta a tierra después de fusibles. Enclavamientos de seguridad.

Celdas de protección

		(ISEFSQM16)
Dibujo-Esquema		**Celda SM6 24 kV INT-SEC 200 A FUS/C + IT + PAT** **Ancho 375 mm**
	1	Interruptor seccionador (SF6)
	2	Seccionador de puesta a tierra superior con poder de cierre (SF6)
	3	Mando CI1 manual
	4	Timonería de disparo por fusión fusible
	5	Preparada para 3 fusibles DIN (FUSARC-CF) de 442 mm de longitud
	6	3 fusibles FUSARC-CF 40A 24 kV
	7	Señalización mecánica fusión fusible
	8	Contactos auxiliares en el SPAT 1A + 1C
	9	Contactos auxiliares en el interruptor seccionador 2A + 2C
	10	Dispositivo de bloque de presencia de tensión “adaptado”
	11	Salida inferior para cable seco unipolar de sección inferior o igual a 95 mm^2
	12	Seccionador de puesta a tierra inferior sin poder de cierre
	13	Bobina de apertura a emisión de tensión 220 V CA
	14	Carro para desplazamiento de celda
	14	Etiqueta de cabina no apta
	15	Enclavamiento C1
		(ISEFSQM2016)
		Celda SM6 24 kV INT-SEC 200 A FUS/C + IT + PAT + S20 **Ancho 375 mm**
	1	Interruptor seccionador (SF6)
	2	Seccionador de puesta a tierra superior con poder de cierre (SF6)
	3	Mando CI1 manual
	4	Timonería de disparo por fusión fusible
	5	Preparada para 3 fusibles DIN (FUSARC-CF) de 442 mm de longitud
	6	3 Fusibles FUSARC-CF 40 A 24 kV
	7	Señalizacion mecánica fusión fusible
	8	Contactos auxiliares en el SPAT 1A + 1C
	9	Contactos auxiliares en el interruptor seccionador 2A + 2C
	10	Dispositivo de bloque de presencia de tensión “adaptado”
	11	Salida inferior para cable seco unipolar de sección inferior o igual a 95 mm^2
	12	Seccionador de puesta a tierra inferior sin poder de cierre
	13	Bobina de apertura a emisión de tensión 220 V CA
	14	Cajón para relé Sepam S20 alimentado a 220 V CA
	15	Relé Sepam S20 con IHM avanzado
	16	Módulo de comunicación ACE-949
	17	3 toroidales sobre suelo de celda T3 relación 50/1
	18	Carro para desplazamiento de celda
	19	Etiqueta de cabina no apta
	20	Enclavamiento C1
QM		**Interruptor-fusibles combinados salida por cables o barras a la derecha**



Características técnicas. Celdas didácticas

Panorama de celdas didácticas

Equipos didácticos de Media Tensión

DM1. Celda de protección por interruptor automático

Esta celda está dotada de un interruptor automático de gran poder de corte en SF6. La maniobra es local mediante pulsador I/O en carga. Esta celda ofrece protección automática gobernada por relé de protección indirecta y transformadores de intensidad.
Es un componente fundamental en las configuraciones de abonado para la protección general de la instalación.
El embarrado y las conexiones son al aire. La maniobra puede ser local o telemandada. Posee, además, Seccionador y Seccionador de puesta a tierra. Enclavamientos de seguridad.

Celdas de protección

Dibujo-Esquema		(ISEFSDM1DS2016)
		Celda SM6 24 kV C.SM6 SF1 16 kA 400 A S20 **Ancho 750 mm**
	1	Interruptor automático Fluarc SF1
	2	Seccionador (SF6)
	3	Seccionador de puesta a tierra superior sin poder de cierre (SF6) (enclavamiento de panel)
	4	Mando interrruptor automático RI manual
	5	Mando seccionador CS1 manual dependiente
	6	Contactos auxiliares en seccionador 2A + 2C
	7	Contactos auxiliares en SF1 3A + 4C
	8	Dispositivo de bloque de presencia de tensión “adaptado”
	9	Salida inferior para cable seco unipolar de sección inferior o igual a 150 mm²
	10	Bobina de apertura a emisión de tensión 230 V CA
	11	Cajón para relé Sepam S20 alimentado a 230 V CA
	12	Relé Sepam S20 con IHM avanzado
	13	Módulo de comunicación ACE-949
	14	3 toroidales sobre suelo de celda T3 relación 50/1
	15	Carro para desplazamiento de celda
	16	Etiqueta de cabina no apta
	17	Enclavamientos E21 y E4
		(ISEFSDM1DS2016M)
		Celda SM6 24 kV C.SM6 SF1 16 kA 400 A S20 MOTORIZADO **Ancho 750 mm**
	1	Interruptor automático Fluarc SF1
	2	Seccionador (SF6)
	3	Seccionador de puesta a tierra superior sin poder de cierre (SF6) (enclavamiento de panel)
	4	Mando interrruptor automático RI manual
	5	Mando seccionador CS1 manual dependiente
	6	Contactos auxiliares en seccionador 2A + 2C
	7	Contactos auxiliares en SF1 3A + 4C
	8	Motorizado a 230 V CA
	9	Bobinas de cierre y apertura a 230 V CA
	10	Dispositivo de bloque de presencia de tensión “adaptado”
	11	Salida inferior para cable seco unipolar de sección inferior o igual a 150 mm²
	12	Bobina de apertura a emisión de tensión 230 V CA
	13	Cajón para relé Sepam S20 alimentado a 230 V CA
	14	Relé Sepam S20 con IHM avanzado
	15	Módulo de comunicación ACE-949
	16	3 toroidales sobre suelo de celda T3 relación 50/1
	17	Carro para desplazamiento de celda
	18	Etiqueta de cabina no apta
	19	Enclavamiento E21 y E4
	20	Local-Telemando y pulsador de cierre y apertura

Características técnicas. Celdas didácticas

Panorama de celdas didácticas

Equipos didácticos de Media Tensión

Celdas de protección

	(ISEFSDM1DV300LL16)	
Dibujo-Esquema	**Celda SM6 24 kV C.SM6 SF1 16 kA 400 A VIP300LL Ancho 750 mm**	
	1	Interruptor automático Fluarc SF1
	2	Seccionador (SF6)
	3	Seccionador de puesta a tierra superior sin poder de cierre (SF6) (enclavamiento de panel)
	4	Mando interrruptor automático RI manual
	5	Mando seccionador CS1 manual dependiente
	6	Contactos auxiliares en seccionador 2A + 2C
	7	Contactos auxiliares en SF1/Set 3A + 4C
	8	Bobina mitop
	9	Dispositivo de bloque de presencia de tensión “adaptado”
	10	Salida inferior para cable seco unipolar de sección inferior o igual a 150 mm²
	11	Relé VIP300LL
	12	3 toroidales sobre suelo de tipo CRA regulación 10-50A
	13	Carro para desplazamiento de celda
	14	Etiqueta de cabina no apta
	15	Enclavamiento E21 y E4
DM1-D	**Interruptor automático protección general salida cable inferior derecha por barras**	
	(ISEFSDM1DS4116)	
	Celda SM6 24 kV C.SM6 SF1 16 kA 400 A S20 Ancho 750 mm	
	1	Interruptor automático Fluarc SF1
	2	Seccionador (SF6)
	3	Seccionador de puesta a tierra superior sin poder de cierre (SF6) (enclavamiento de panel)
	4	Mando interrruptor automático RI manual
	5	Mando seccionador CS1 manual dependiente
	6	Contactos auxiliares en seccionador 2A + 2C
	7	Contactos auxiliares en SF1 3A + 4C
	8	Dispositivo de bloque de presencia de tensión “adaptado”
	9	Salida inferior para cable seco unipolar de sección inferior o igual a 150 mm²
	10	Bobina de apertura a emisión de tensión 230 V CA
	11	Cajón para relé Sepam S41 alimentado a 230 V CA
	12	Relé Sepam S41 con IHM avanzado
	13	Módulo de comunicación ACE-949
	14	3 toroidales sobre suelo de celda T3 relación 50/1
	15	Carro para desplazamiento de celda
	16	Etiqueta de cabina no apta
	17	Enclavamientos E21 y E4
DM1-D	**Interruptor automático protección general salida cable inferior derecha por barras**	



Características técnicas. Celdas didácticas

Panorama de celdas didácticas

Equipos didácticos de Media Tensión

SME. Celda de seccionamiento y remonte

Esta celda está dotada de un seccionador en atmósfera de SF6. La maniobra es local mediante palanca y siempre en vacío.
Es un componente fundamental en las configuraciones de abonado para realizar el correcto seccionamiento y aislamiento de la red.
El embarrado y las conexiones son al aire. La maniobra es totalmente manual sin ayuda de muelle de cierre/apertura rápida.

Celda de seccionamiento y remonte

Dibujo-Esquema	(ISEFSSME116)
	Celda SM6 24 kV SME SEC + IT 400 A **Ancho 625 mm**
	1 Seccionador (SF6)
	2 Mando CS1 manual dependiente
	3 Contactos auxiliares en el seccionador barras. 2A + 2C
	4 Carro para desplazamiento de celda
	5 Etiqueta de cabina no apta
	6 Enclavamiento A5
SME	**Seccionamiento y remonte con salida barras derecha**
	(ISEFSSME216)
	Celda SM6 24 kV SME SEC + IT 400 A **Ancho 625 mm**
	1 Seccionador (SF6)
	2 Mando CS1 manual dependiente
	3 Contactos auxiliares en el seccionador barras. 2A + 2C
	4 Carro para desplazamiento de celda
	5 Etiqueta de cabina no apta
	6 Enclavamiento E12
SME	**Seccionamiento y remonte con salida barras derecha**

GAME. Celda de remonte de cables

Celdas de remonte de cables

Dibujo-Esquema	(ISEFSSME216)
	Celda SM6 24 kV SME SEC + IT 400 A **Ancho 625 mm**
	1 Seccionador (SF6)
	2 Mando CS1 manual dependiente
	3 Contactos auxiliares en el seccionador barras. 2A + 2C
	4 Carro para desplazamiento de celda
	5 Etiqueta de cabina no apta
	6 Enclavamiento E12
	7 Etiqueta de cabina no apta
GAME-I	**Seccionamiento y remonte con salida barras derecha**

Características técnicas. Celdas didácticas

Panorama de celdas didácticas

Equipos didácticos de Media Tensión

GBC–GBC2C. Celda de medida

Esta celda esta dotada de los transformadores de tensión e intensidad para realizar las mediciones de consumo a tensiones de 400 V.
Es un componente fundamental para la compañía.
El embarrado y las conexiones son al aire o bien por cables.

Celdas de medida

	(ISEFSGBC2C3316)
Dibujo-Esquema	**Celda SM6 24 kV C.SM6 GBC-2C 3TI + 3TT 16 kA 400 A** **Ancho 750 mm**
	1 3 Transformadores de intensidad modelo J24BD 15-30/5 10VA-CL0,5S 200In
	2 3 Transformadores de tensión modelo E24BFA 16500V3/110V3 25VA-CL0,5
	3 Bornes para conexión de cable seco unipolar de sección inferior a 150 mm^2
	4 Salida y entrada inferior por cable
	5 Sentido de salida a derechas
	6 Carro para desplazamiento de celda
	7 Etiqueta de cabina no apta
	(ISEFSGBC2C1116)
	Celda SM6 24 kV C.SM6 GBC-2C 1TI + 1TT 16 kA 400 A **Ancho 750 mm**
	1 1 Transformador de intensidad modelo J24BD 15-30/5 10VA-CL0,5S 200In
	2 1 Transformador de tensión modelo E24BFA 16500V3/110V3 25VA-CL0,5
	3 Bornes para conexión de cable seco unipolar de sección inferior a 150 mm^2
	4 Salida y entrada inferior por cable
	5 Sentido de salida a derechas
	6 Carro para desplazamiento de celda
	7 Etiqueta de cabina no apta
GBC-2C	**Medida de tensión e intensidad salida y entrada inferiores por cable**
	(ISEFSGBCD3316)
	Celda SM6 24 kV C.SM6 GBC-D 3TI + 3TT 16 kA 400 A **Ancho 750 mm**
	1 3 Transformadores de intensidad modelo J24BD 15-30/5 10VA-CL0,5S 200In
	2 3 Transformadores de tensión modelo E24BFA 16500V3/110V3 25VA-CL0,5
	3 Entrada por cable inferior
	4 Salida lateral superior derecha por barras
	5 Carro para desplazamiento de celda
	6 Etiqueta de cabina no apta
	(ISEFSGBCD1116)
	Celda SM6 24 kV C.SM6 GBC-D 1TI + 1TT 16 kA 400 A **Ancho 750 mm**
	1 1 Transformador de intensidad modelo J24BD 15-30/5 10VA-CL0,5S 200In
	2 1 Transformador de tensión modelo E24BFA 16500V3/110V3 25VA-CL0,5
	3 Entrada por cable inferior
	4 Salida lateral derecho superior por barras
	5 Carro para desplazamiento de celda
	6 Etiqueta de cabina no apta
GBC-D	**Medida de tensión e intensidad entrada superior por barras**
	(ISEFSGBCD1116)
	Celda SM6 24 kV C.SM6 GBC-D + 16 kA 400 A **Ancho 750 mm**
	1 Entrada por cable inferior
	2 Salida lateral derecho superior por barras
	3 Carro para desplazamiento de celda
	4 Etiqueta de cabina no apta
GBC-DV	**Celda de Medida tensión e intensidad entrada superior por barras - VACÍA**



Características técnicas. Celdas didácticas

Dimensiones y pesos. Tipos de enclavamientos

Equipos didácticos de Media Tensión

Dimensiones y pesos celdas didácticas				
Tipo de celda	Alto (mm)	Ancho (mm)	Profundo (mm)	Peso (kg)
IM	1600	375	940	120
QM	1600	375	940	130
DM1-D	1600	750	1220	400
GBC-D, GBCD-2C	1600	750	1038	200
SME	1600	625	940	150
GAMEI	1600	375	870	110
CARROS	300 mm + altura celda			30 por celda

Según la tipología de nuestra instalación necesitaremos diferentes enclavamientos para realizar forzosamente las maniobras correctas.
A continuación describimos la funcionalidad de los distintos tipos de enclavamientos que incorporan las celdas didácticas.

Enclavamiento funcionales

Responden a la norma UNE-EN 60298 y a la norma internacional IEC 60298

Celdas interruptor-seccionador

- **Cierre del interruptor:**
Sólo es posible si el seccionador de puesta a tierra está abierto y el panel de acceso, cerrado.
- **Cierre del seccionador de puesta a tierra:**
Sólo es posible su el interruptor está abierto.
- **Apertura del panel de acceso al compartimento de conexión de cables:**
Sólo es posible si el seccionador de puesta a tierra está cerrado.
- **El interruptor está enclavado:**
En posición abierto cuando el panel de acceso se ha retirado; en esta posición el seccionador de puesta a tierra se puede abrir para realizar el ensayo de aislamiento del cable.



Características técnicas. Celdas didácticas

Tipos de enclavamientos

Equipos didácticos de Media Tensión

Celdas de interruptor automático

• **El cierre del seccionador:**
Sólo es posible si el interruptor automático está abierto y el panel de acceso, cerrado.

• **La apertura del panel de acceso al compartimento de conexión y aparamenta:**
Sólo es posible si:
– El interruptor automático está abierto y enclavado.
– El seccionador está abierto.
– El seccionador de puesta a tierra está cerrado (celdas DM1-C).

Enclavamiento por cerraduras y llaves			
Tipo	Aparato 1	Aparato 2	Función
A5	SME/SM	IM/QM/PM	Impedir la maniobra en carga de los seccionadores de las celdas de seccionamiento
C1	IM/QM/PM/SM/GAM	Celda Transformador	Impedir el acceso al transformador de distribución en tanto que el seccionador de puesta a tierra no esté cerrado y enclavado
E21	DM1C	Celda Transformador	Impedir la maniobra en carga del seccionador de las celdas DM1C Impedir el acceso a la celda de transformador con la puesta a tierra abierta
E12	SME/SM	DM1D/DM1C	Impedir la maniobra en carga de los seccionadores de las celdas de seccionamiento y de distyuntor
E4	DM1D/DM1C		Impedir maniobrar en carga el seccionador (sin haber abierto el disyuntor) Todas las celdas de disyuntor van equipadas con este enclavamiento



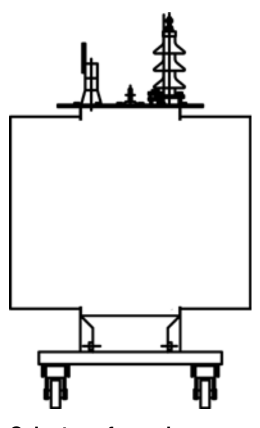
Características técnicas. Transformadores didácticos

Panorama de transformadores didácticos

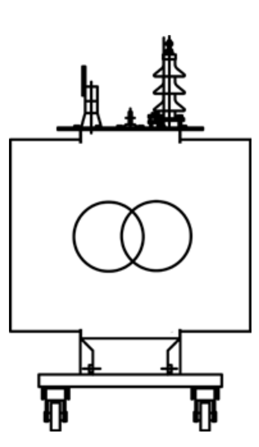
Equipos didácticos de Media Tensión

En este apartado se describen en detalle las características técnicas de los transformadores didácticos.

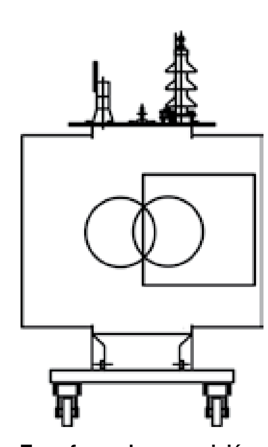
Referencia	Descripción transformador	Potencia	Tensión primario	Tensión secundario	Conexión interna	Regulación U+5%+5%	Trafo interior
CDMTRAFO1	Sin núcleo magnético y sin seccionar	250 kVA	No posible	No posible	Abierta	NO	NO
CDMTRAFO2	Sin núcleo magnético y sin seccionar	250 kVA	400 V	400 V	Trafo DYn11 400/400 V	SÍ	5 kVA
CDMTRAFO3	Con núcleo magnético y seccionado	250 kVA	No posible	No posible	Abierta	NO	NO
CDMTRAFO4	Con núcleo magnético y seccionado	250 kVA	400 V	400 V	Trafo DYn11 400/400 V	SÍ	5 kVA
CDMTRAFO5	Sin núcleo magnético y sin seccionar	25 kVA	400 V	400 V	Trafo DYn11 400/400 V	SÍ	5 kVA



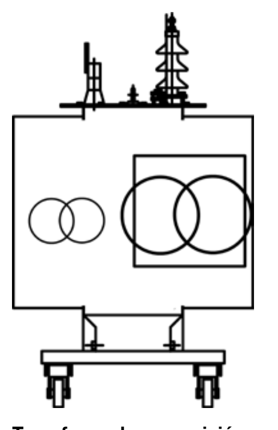
Cuba transformador 250 kVA
Cuba de transformador de aceite de 250 kVA
CMDTRAFO1



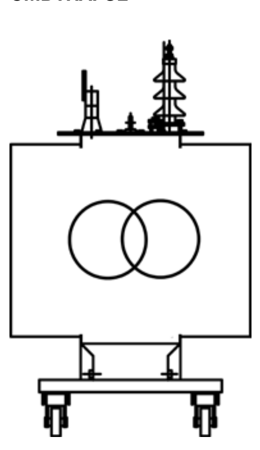
Transformador funcional 250 kVA
Cuba de transformador de aceite de 250 kVA con trafo funcional de 5 kVA
CMDTRAFO2



Transformador exposición 250 kVA
Cuba de transformador de aceite de 250 kVA con interior real, seccionada
CMDTRAFO3



Transformador exposición y funcional 250 kVA
Cuba de transformador de aceite de 250 kVA con interior real, seccionada y con trafo funcional 5 kVA
CMDTRAFO4



Transformador funcional 25 kVA
Cuba de transformador de aceite de 25 kVA con trafo funcional de 5 kVA
CMDTRAFO5

Características técnicas. Transformadores didácticos

Panorama de transformadores didácticos

Equipos didácticos de Media Tensión

Transformadores de exposición (CMDTRAFO3 y CMDTRAFO4)

Simulación de transformador de distribución de Media Tensión de llenado integral de aceite.
Libre de dieléctrico (aceite) gracias al corte en la cuba a tres caras permite ver el interior: núcleo magnético, bobinas de Alta Tensión, bobinas de Baja Tensión, e interconexiones.
Se realiza la interconexión entre primario y secundario por motivos de seguridad para evitar elevaciones de potencial peligrosas.
Se dota de una conexión tipo "enchufable" en primario y del dispositivo de control de temperatura, nivel, presión y control de gases DGPT2.



Transformadores funcionales (CMDTRAFO2, CMDTRAFO4 y CMDTRAFO5)

Simulación de transformador de distribución de Media Tensión de llenado integral de aceite.
Libre de dieléctrico (aceite) en el interior de la cuba se extrae el núcleo y las bobinas y se coloca un transformador de 400/400-230 V de 5 kVA.
Permite la realización de prácticas con tensión de 400 V, comportándose la máquina en sus diferentes rutas de trabajo (vacío, carga, sobrecarga y cortocircuito).
Se dota de una conexión por pasatapas en primario y en secundario, además del dispositivo de control de temperatura, nivel, presión y control de gases DGPT2.





Características técnicas. Transformadores didácticos

Panorama de transformadores didácticos. Dimensiones y pesos

Equipos didácticos de Media Tensión

Transformador exposición y funcional (CMDTRAFO4)

Simulación de transformador de distribución de Media Tensión de llenado integral de aceite.
Libre de dieléctrico (aceite) gracias al corte en la cuba a tres caras permite ver el interior: núcleo magnético, bobinas de Alta Tensión, bobinas de Baja Tensión e interconexiones.
Se coloca, además, un transformador de 400/400-230 V de 5 kVA, en el interior con lo que además de ver constructivamente todas las partes que lo componen, permite realizar prácticas en tensión con transformador real.
Se dota de una conexión tipo "enchufable" en primario y del dispositivo de control de temperatura, nivel, presión y control de gases DGPT2.

Dimensiones y pesos transformadores (aprox.)					
Referencia	Tipo de transformador	Altura (mm)	Anchura (mm)	Profundidad (mm)	Peso (kg)
CDMTRAFO1	Cuba 250 kVA	1005	899	1386	200
CDMTRAFO2	250 kVA funcional	1005	899	1386	250
CDMTRAFO3	250 kVA exposición	1005	899	1386	600
CDMTRAFO4	250 kVA expos. y funcional	1005	899	1386	650
CDMTRAFO5	25 kVA funcional	950	800	1200	200

Los transformadores disponen de 2 ruedas no giratorias de hierro en cada uno de los 2 perfiles guía de soporte del transformador, que sólo le permiten un movimiento unidireccional.



Consideraciones previas. Recomendaciones

Equipos didácticos de Media Tensión

Condiciones ubicación celdas

- Es aconsejable la instalación en planta baja o en piso preparado para carga de peso.
- Acondicionar el acceso mediante rampas, puertas grandes…
- Las celdas se entregan y se descargan en el acceso del centro, no en el interior.
- No se incluye la instalación en la ubicación final ni el ensamblaje de las celdas.
- Las celdas disponen de ruedas para su transporte y modularidad.
- Los pesos y las medidas dependen de cada celda. Revisar según la configuración elegida.
- Es obligatorio contratar una formación para los usuarios de estos equipos didácticos (para celdas y transformadores). Curso incluido en el precio.
- Es imprescindible disponer de suelo nivelado para ubicar las celdas.
- Es imprescindible acondicionar la acometida eléctrica para la conexión de las celdas (red trifásica 400 V independiente para conexión mangueras MT).

Condiciones ubicación transformadores

- Es aconsejable la instalación en planta baja o en piso preparado para carga de peso.
- Acondicionar el acceso mediante rampas, puertas grandes…
- Los transformadores se entregan y se descargan en el acceso del centro, no en el interior.
- No se incluye la instalación en la ubicación final ni el conexionado del transformador.
- Los transformadores disponen de ruedas de hierro, que permiten desplazarlo, pero desaconsejamos su uso. Usar transpalet o similar.
- Los pesos y las medidas dependen de cada transformador. Revisar según la configuración elegida.
- Es obligatorio contratar una formación para los usuarios de estos equipos didácticos (para celdas y transformadores). Curso incluido en el precio.
- Es aconsejable que el suelo de ubicación del transformador esté nivelado.
- Es imprescindible la protección perimetral del transformador.



Opcionales

Equipos didácticos de Media Tensión

Las características de la aparamenta de Media Tensión hacen imprescindible disponer de accesorios para maniobrar con seguridad los equipos. Recomendamos el uso de los siguientes equipos opcionales:

Elementos opcionales
Panoplia salvamento Tipo A 690110 SZ-51M
• Pértiga de salvamento • Detector de tensión 5/36 kV con pértiga • Cofre metálico para guantes • Guantes clase III • Pipeta de respiración • Banqueta aislante 45 kV • Frasco de sales • Zapatillas aislantes • Cartel primeros auxilios • Cartel de instrucciones seguridad • Cartel 5 Reglas oro • Pertiga maniobra • Casco con arnés ajustable • Pantalla facial • Gafas protección



Elementos opcionales
Equipo integrado de puesta a tierra y cortocircuito de fases para centros de transformación de media tensión 665225 PATC-MPUB/3535 9,0 KA/1s
Compuesta por: • 3 pinzas de aleación de aluminio de cierre por tornillo y eje bayoneta (MPUB) o hexagonal (MPUH) para conductores cilíndricos de diámetros comprendidos entre 5 y 40 mm; pletina hasta 30 mm y puntos fijos de 20 y 25 mm • 3 cables de cobre aislante de silicona de 0,75 m de largo y 25/35/50 mm² de sección, respectivamente, para cortocircuito de las fases • 1 cable de cobre de 2 m de largo y 25/35/50 mm² de sección, respectivamente, para la puesta a tierra • 1 conector de trifurcación • 1 torno de puesta a tierra • 1 pértiga de maniobra enlazable de 1,5 m compuesta por 3 tramos • 1 cofre metálico para el transporte del equipo



Elementos opcionales
Jaula para protección de transformador
Incluye: • Estructura realizada en perfilería de aluminio reforzado • Soporte con ruedas para desplazamiento • Paneles protectores de metacrilato transparente • Elementos AS-i de protección y seguridad antiapertura • Ventana frontal para inserción de pértiga • Cerradura con llave de seguridad • Etiqueta indicación de Peligro, Alta Tensión

Opcionales

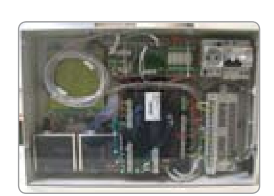
Equipos didácticos de Media Tensión





Elementos opcionales
Cuadro instalación eléctrica. Conexión a red 400 V (alimentación celdas)
Incluye: • Armario con llave • Interruptor general • Llave de enclavamiento de seguridad • Baliza luminosa de presencia de tensión • Salida de conexión de alimentación auxiliar • Etiqueta de indicación de Peligro, Alta Tensión.
Cuadro instalación eléctrica. Suministro en bt 230 V (después transformador)
Incluye: • Armario con llave • Interruptor general de Baja Tensión • Central de medida PM710 • Aparamenta de protección de Baja Tensión • Salida de conexión de alimentación auxiliar • Etiqueta de indicación de Peligro, riesgo eléctrico

Maletas para el estudio de los relés de protección de aparamenta de Media Tensión de la gama Sepam.
Los equipos se entregan en maletas robustas de transporte con todos los accesorios necesarios para su funcionamiento autónomo.





Maleta Sepam Serie 40.

Elementos opcionales
Maletas Demo Sepam
Tipos: Sepam 80 Sepam 40





Maleta Sepam Serie 80.

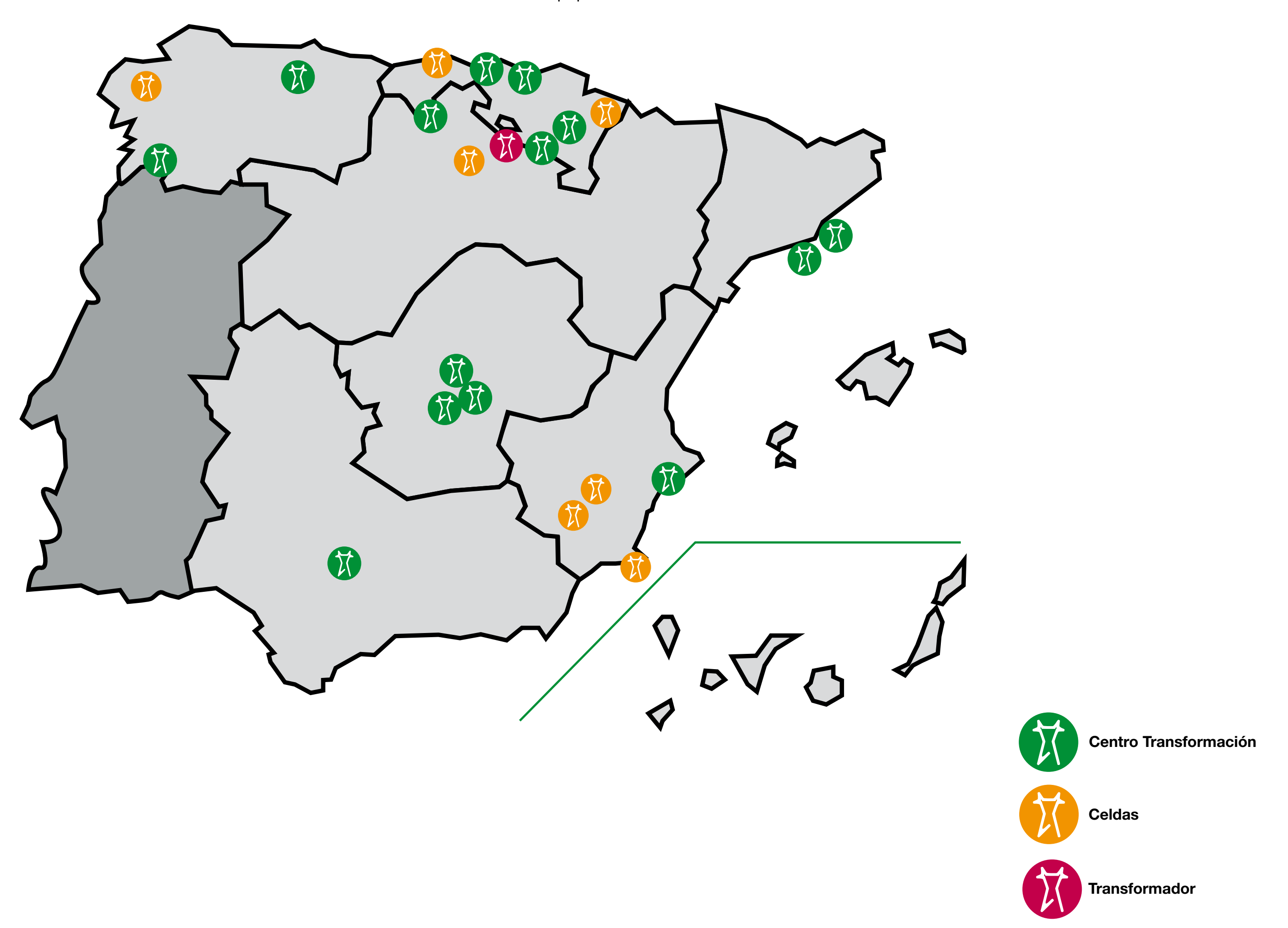




Agradecimientos

Equipos didácticos de Media Tensión

A nuestros clientes por la confianza depositada en Schneider Electric y a nuestros compañeros de la fábrica de Griñón por hacer posible este equipamiento didáctico.





Atención Comercial

Dirección Regional Nordeste

Delegación Barcelona
Badajoz, 145, planta 1.ª, local B · 08018 BARCELONA · Tel.: 934 84 31 01
Fax: 934 84 30 82 · *del.barcelona@es.schneider-electric.com*

> Delegaciones:

Aragón-Zaragoza
Bari, 33, Edificio 1, planta 3.ª · Pol. Ind. Plataforma Logística Plaza
50197 ZARAGOZA · Tel.: 976 35 76 61 · Fax: 976 56 77 02
del.zaragoza@es.schneider-electric.com

Baleares
Gremi de Teixidors, 35, 2.º · 07009 PALMA DE MALLORCA
Tel.: 971 43 68 92 · Fax: 971 43 14 43

Girona
Pl. Josep Pla, 4, 1.°, 1.ª · 17001 GIRONA
Tel.: 972 22 70 65 · Fax: 972 22 69 15

Lleida
Ivars d'Urgell, 65, 2.º, 2.ª · Edificio Neo Parc 2 · 25191 LLEIDA
Tel.: 973 19 45 38 · Fax: 973 19 45 19

Tarragona
Carles Riba, 4 · 43007 TARRAGONA · Tel.: 977 29 15 45 · Fax: 977 19 53 05

Dirección Regional Noroeste

Delegación A Coruña
Pol. Ind. Pocomaco, parcela D, 33 A · 15190 A CORUÑA
Tel.: 981 17 52 20 · Fax: 981 28 02 42 · *del.coruna@es.schneider-electric.com*

> Delegaciones:

Asturias
Parque Tecnológico de Asturias · Edif. Centroelena, parcela 46, oficina 1.° F
33428 LLANERA (Asturias) · Tel.: 985 26 90 30 · Fax: 985 26 75 23
del.oviedo@es.schneider-electric.com

Galicia Sur-Vigo
Ctra. Vella de Madrid, 33, bajos · 36211 VIGO · Tel.: 986 27 10 17
Fax: 986 27 70 64 · *del.vigo@es.schneider-electric.com*

León
Moisés de León, bloque 43, bajos · 24006 LEÓN
Tel.: 987 21 88 61 · Fax: 987 21 88 49 · *del.leon@es.schneider-electric.com*

Dirección Regional Norte

Delegación Vizcaya
Estartetxe, 5, 4.º · 48940 LEIOA (Vizcaya) · Tel.: 944 80 46 85 · Fax: 944 80 29 90
del.bilbao@es.schneider-electric.com

> Delegaciones:

Álava-La Rioja
Portal de Gamarra, 1.º · Edificio Deba, oficina 210 · 01013 VITORIA-GASTEIZ
Tel.: 945 12 37 58 · Fax: 945 25 70 39

Cantabria
Sainz y Trevilla, 62, bajos · 39611 GUARNIZO (Cantabria)
Tel.: 942 54 60 68 · Fax: 942 54 60 46

Castilla-Burgos
Pol. Ind. Gamonal Villimar · 30 de Enero de 1964, s/n, 2.º
09007 BURGOS · Tel.: 947 47 44 25 · Fax: 947 47 09 72
del.burgos@es.schneider-electric.com

Guipúzcoa
Parque Empresarial Zuatzu · Edificio Urumea, planta baja, local 5
20018 DONOSTIA-SAN SEBASTIÁN · Tel.: 943 31 39 90 · Fax: 943 31 66 85
del.donosti@es.schneider-electric.com

Navarra
Parque Empresarial La Muga, 9, planta 4, oficina 1 · 31160 ORCOYEN (Navarra)
Tel.: 948 29 96 20 · Fax: 948 29 96 25

Dirección Regional Centro

Delegación Madrid
Ctra. de Andalucía km 13 · Pol. Ind. Los Ángeles · 28906 GETAFE (Madrid)
Tel.: 916 24 55 00 · Fax: 916 82 40 48 · *del.madrid@es.schneider-electric.com*

> Delegaciones:

Centro/Norte-Valladolid
Topacio, 60, 2.º · Pol. Ind. San Cristóbal
47012 VALLADOLID · Tel.: 983 21 46 46 · Fax: 983 21 46 75
del.valladolid@es.schneider-electric.com

Guadalajara-Cuenca
Tel.: 916 24 55 00 · Fax: 916 82 40 47

Toledo
Tel.: 916 24 55 00 · Fax: 916 82 40 47

Dirección Regional Levante

Delegación Valencia
Font Santa, 4, local D · 46910 ALFAFAR (Valencia)
Tel.: 963 18 66 00 · Fax: 963 18 66 01 · *del.valencia@es.schneider-electric.com*

> Delegaciones:

Albacete
Paseo de la Cuba, 21, 1.° A · 02005 ALBACETE
Tel.: 967 24 05 95 · Fax: 967 24 06 49

Alicante
Los Monegros, s/n · Edificio A-7, 1.º, locales 1-7 · 03006 ALICANTE
Tel.: 965 10 83 35 · Fax: 965 11 15 41· *del.alicante@es.schneider-electric.com*

Castellón
República Argentina, 12, bajos · 12006 CASTELLÓN
Tel.: 964 24 30 15 · Fax: 964 24 26 17

Murcia
Senda de Enmedio, 12, bajos · 30009 MURCIA
Tel.: 968 28 14 61 · Fax: 968 28 14 80 · *del.murcia@es.schneider-electric.com*

Dirección Regional Sur

Delegación Sevilla
Avda. de la Innovación, s/n · Edificio Arena 2, 2.º · 41020 SEVILLA
Tel.: 954 99 92 10 · Fax: 954 25 45 20 · *del.sevilla@es.schneider-electric.com*

> Delegaciones:

Almería
Lentisco, s/n · Edif. Celulosa III, oficina 6, local 1 · Pol. Ind. La Celulosa
04007 ALMERÍA · Tel.: 950 15 18 56 · Fax: 950 15 18 52

Cádiz
Polar, 1, 4.º E · 11405 JEREZ DE LA FRONTERA (Cádiz)
Tel.: 956 31 77 68 · Fax: 956 30 02 29

Córdoba
Arfe, 16, bajos · 14011 CÓRDOBA · Tel.: 957 23 20 56 · Fax: 957 45 67 57

Granada
Baza, s/n · Edificio ICR, 3.º D · Pol. Ind. Juncaril · 18220 ALBOLOTE (Granada)
Tel.: 958 46 76 99 · Fax: 958 46 84 36

Huelva
Tel.: 954 99 92 10 · Fax: 959 15 17 57

Jaén
Paseo de la Estación, 60 · Edificio Europa, 1.º A · 23007 JAÉN
Tel.: 953 25 55 68 · Fax: 953 26 45 75

Málaga
Parque Industrial Trevénez · Escritora Carmen Martín Gaite, 2, 1.º, local 4
29196 MÁLAGA · Tel.: 952 17 92 00 · Fax: 952 17 84 77

Extremadura-Badajoz
Avda. Luis Movilla, 2, local B · 06011 BADAJOZ
Tel.: 924 22 45 13 · Fax: 924 22 47 98

Extremadura-Cáceres
Avda. de Alemania · Edificio Descubrimiento, local TL 2 · 10001 CÁCERES
Tel.: 927 21 33 13 · Fax: 927 21 33 13

Canarias-Las Palmas
Ctra. del Cardón, 95-97, locales 2 y 3 · Edificio Jardines de Galicia
35010 LAS PALMAS DE GRAN CANARIA · Tel.: 928 47 26 80 · Fax: 928 47 26 91
del.canarias@es.schneider-electric.com

Canarias-Tenerife
Custodios, 6, 2.° · El Cardonal · 38108 LA LAGUNA (Tenerife)
Tel.: 922 62 50 50 · Fax: 922 62 50 60

Miembro de:


Schneider Electric España, S.A. Bac de Roda, 52, edificio A · 08019 Barcelona · Tel.: 93 484 31 00 · Fax: 93 484 33 07

Make the most of your energy



Instituto Schneider Electric de Formación

 www. isefonline.es

 Tel.: 934 337 003 Fax.: 934 337 039

Distribuidor autorizado:

Schneider Electric España, S.A. Bac de Roda, 52. edificio A · 08019 Barcelona Tel.: 93 484 31 00 · Fax.: 93 484 33 07

180003 K09